

Enquête sur l'eau locale

Sciences, 9e année : ***Biologie — Écosystèmes durables***

-Décembre 2014-

L'Institut Polaris est un organisme non-gouvernemental basé à Ottawa qui a été fondé en 1997. Son mandat principal est de permettre aux mouvements citoyens de mettre au point de nouvelles méthodes, de nouvelles stratégies et de nouveaux outils afin de mener à bien des changements sociaux démocratiques. Ainsi, la plus grande partie de ses réalisations sur le plan éducationnel ont consisté en aider les élèves à développer la pensée critique et le leadership nécessaires pour entreprendre des actions concrètes.

Ressource complète accessible au : www.polarisinstitute.org/education

Vous trouverez d'autres ressources pour l'éducation sur l'eau dans les documents suivants :

- Utilisation et disponibilité de l'eau *(Enjeux géographiques du Canada, 9e année)*
- Perspectives sur l'eau : Conflit et action *(Civisme et Citoyenneté, 10e année)*

Ces leçons sont conçues pour appuyer les enseignants au secondaire dans leur intégration des questions liées à l'eau à leur curriculum. Elles ont été créées par Rebecca McQuaid, membre du personnel de projets de l'*Institut Polaris*. Les connaissances spécialisées et les conseils ont été fournis par un comité directeur local ainsi que par des relecteurs volontaires. Nous désirons adresser un remerciement tout particulier aux personnes suivantes pour leur soutien dans la réalisation de cette ressource : Daniel Cayley-Daoust, Gigi Shanks, Michael Faught, Paul Baines, Susan Brandum, Andy Kerr, Lisa Smith, Debra Bellevue, Stana Luxford-Oddie, Sarah O'Grady et Patricia Larkin (Nature Works Learning). Merci également à tous ceux qui ne sont pas nommés ici et qui ont appuyé cette initiative.

Ce projet a été commandité par la Ontario Trillium Foundation (www.otf.ca).
Tout commentaire sur la présente ressource pédagogique est le bienvenu.

Table des matières

Section I : Créer un contexte local pour l'eau (p.2)

***Pré-activité* : Sorties éducatives ou conférencier invité** 3

Activité : Carte de l'eau dans la collectivité 6

Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau locale (p.28)

***Pré-activité* : L'eau-bjectif de la recherche**
- Partie I : Introduction à la qualité de l'eau 29
- Partie II : Scénarios « Et alors? » 32

Activité : Qu'y a-t-il dans l'eau?
- Partie I : Analyse de la qualité de l'eau 50
  - Ressources : Choisir une trousse d'analyse 55
- Partie II : Interpréter les résultats 64

***Post-activité* : Protéger et restaurer la qualité de l'eau**
- Partie I : Revisiter les scénarios « Et alors? » 66
- Partie II : Demander à un expert 67

Annexe A : Attentes relatives au curriculum 70

Annexe B : Engager les élèves dans des projets de mobilisation 72

Annexe C : Renseignements contextuels pour l'enseignant
- Analyse de la qualité de l'eau 73
- Paramètres de qualité de l'eau 74
- Autres enjeux de la qualité de l'eau 77
- Protection de la qualité de l'eau : À qui la responsabilité? 78

Fiches :
- (1.0) Carte de l'eau dans la collectivité – Répartition des tâches de recherche 14
- (1.1) Carte de l'eau dans la collectivité – Recherche individuelle (*eau de surface*) 24
- (1.2) Carte de l'eau dans la collectivité – Recherche individuelle (*eau souterraine*) 26
- (2.0) Feuille de travail sur la qualité de l'eau 31
- (2.1) Modèle d'arbre conceptuel - « Durable » 34
- (2.2) Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau 35
- (2.3) Feuilles de travail de l'élève (Scénarios « Et alors? ») 38
  Réponses de l'enseignant (Scénarios « Et alors? ») 42
- (2.4) Résultats des analyses de qualité de l'eau (Scénarios « Et alors? ») 46
- (2.5) Tableau d'apprentissage sur la qualité de l'eau 49
- (2.6) Échantillonnage pour la qualité de l'eau 57
- (2.7) Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève 59
- (2.8) Qu'y a-t-il dans l'eau? Contexte et liste de vérification pour la sortie éducative de l'enseignant 61
- (2.9) Liste de vérification de l'élève pour la sortie éducative 63
- (2.10) Protéger et restaurer la qualité de l'eau : Feuille de recherche 69



Section I : Créer un contexte local pour l'eau

Description : La *Section I* est conçue pour souligner le concept d'exploration de l'eau dans votre collectivité. Elle présente une série d'activités facultatives d'introduction qui aident à offrir un meilleur contexte pour les explorations de la qualité de l'eau dans la *Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau locale*. Cette ressource est par ailleurs intimement liée à la géographie vu l'activité principale qu'elle recommande, qui consiste en la création d'une Carte de l'eau dans la collectivité. Cette section de la ressource comporte deux objectifs principaux :

1. Trouver et étudier des utilisations de l'eau dans la collectivité;
2. Développer une compréhension sur la provenance de l'eau locale, sur la destination de celle-ci et sur ce qui en influence la source, et développer la capacité de jugement sur ces trois éléments.

Dans cette section, les élèves étudient les questions d'enquête/de pensée critique suivantes : D'où provient notre eau? Qu'est-ce qui influence les sources d'eau? Comment traitons-nous notre eau avant et après qu'elle soit utilisée? Où va notre eau après que nous l'avons utilisée?

REMARQUE IMPORTANTE POUR LES ENSEIGNANTS : Cette section de la ressource est également fortement liée à la géographie (cartographie). Pour améliorer l'aspect scientifique de cette activité, situez les données de la qualité de l'eau sur la Carte de l'eau dans la collectivité (une fois que la *Section II* sera terminée). L'activité principale est structurée en tant que ligne directrice pour les enseignants dans leur traçage de la Carte de l'eau dans la collectivité avec les élèves, étant donné que les réalités locales diffèreront grandement d'une collectivité à l'autre en Ontario. Nous visons à offrir certains points de départ, idées et ressources pour rassembler de l'information, mais nous espérons que vos élèves et vous saisirez cette occasion pour faire de ce projet le vôtre. Bonne chance!

Pré-activité

Option A : Sortie éducative

Description : Une sortie pour que les étudiants sortent de la classe pour voir de leurs propres yeux d'où provient l'eau dans leur collectivité. Cette pré-activité est pertinente parce qu'elle fournit un contexte pour l'activité *Carte de l'eau dans la collectivité* (p.6), ainsi qu'une occasion pour les élèves de poser des questions ou de faire des observations sur l'utilisation du territoire dans la collectivité, ce qui se rapporte aux explorations sur la qualité de l'eau dans la *Section II*.

N° 1 : Organisez une sortie éducative à l'usine locale de traitement d'eau. S'il n'y a pas d'usine de traitement d'eau (ou si celle-ci n'est pas ouverte au public), considérez le n° 2.
N° 2* : Amenez les élèves aux différentes sources d'eau de la collectivité dans le but d'observer celles-ci.

*<u>Remarque pour l'enseignant</u> : Si vous planifiez effectuer des analyses de la qualité de l'eau sur le terrain avec vos élèves (voir la *Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau locale*), le prélèvement d'échantillons et de données doit être effectué <u>lors</u> de la sortie, à moins que les sources d'eau où vous mènerez vos analyses de qualité soient facilement accessibles depuis l'école. La *Section II* possède davantage de ressources pour la planification de sorties éducatives, y compris les listes de vérification.

Temps requis : 1-2 périodes de classe (65-70 min)

- 1er cours : Présentation du sujet (voir **Stratégie d'engagement**, p.4), discussion avec les élèves sur la sortie éducative et création d'une liste d'endroits à visiter lors de la sortie ou de questions à poser au conférencier invité.
- 2e cours : (optionnel) : Discuter des analyses de qualité de l'eau avec les élèves (si vous mènerez ces analyses lors de la sortie). Reportez-vous à la *Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau locale*.

Matériaux et préparation :

- EN AVANCE : Suivez les protocoles indiqués pour obtenir la permission d'amener les élèves en-dehors de la propriété de l'école.
- SI APPLICABLE : Préparez le matériel nécessaire pour effectuer les analyses de la qualité de l'eau (reportez-vous à la *Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau locale*).
- *Recherchez les renseignements de base concernant le bassin hydrographique et les systèmes de distribution d'eau/d'eaux résiduaires de votre collectivité (reportez-vous à la *(fiche 1.1/ 1.2)* Carte de l'eau dans la collectivité : Recherche individuelle**,** p.24-27, pour vous aider).

*<u>Remarque pour l'enseignant</u> : Cette étape n'est requise que si les élèves ne créeront <u>pas</u> la *Carte de l'eau dans la collectivité* (voir p.6).

Option B : Conférencier invité

Description : Les élèves invitent un expert sur l'eau de leur collectivité à venir leur parler et préparent des questions pour la discussion. Cette pré-activité est pertinente parce qu'elle permet à l'enseignant d'aider les élèves à rassembler les renseignements dont ils ont besoin pour créer la *Carte de l'eau dans la collectivité* (p. 6), sans avoir à organiser une sortie avec les élèves (contrairement à l'option A).

N° 1 : Invitez un expert de l'usine locale de traitement d'eau ou d'eau résiduaire pour parler à la classe du traitement, des analyses et de la protection des sources locales d'eau; OU

N° 2 : Si les puits privés sont la principale source d'eau dans votre collectivité, invitez un expert* de votre collectivité (p. ex. d'un groupe de bassin hydrographique local ou d'un bureau de santé publique) à venir expliquer des façons de protéger et de maintenir la qualité de l'eau souterraine et d'effectuer un suivi de l'eau adéquat.

> *<u>*Remarque pour l'enseignant*</u> : Pour davantage de renseignements concernant la façon de trouver un expert ou des ressources sur l'eau dans votre collectivité, reportez-vous à la *(fiche 1.1/1.2)* Carte de l'eau dans la collectivité : Recherche individuelle (p. 25 à 28).

Temps requis : 1 période de classe (65-70 min)

- Présentez le sujet (voir la **Stratégie d'engagement** ci-dessous), et élaborez une liste de questions à poser à l'expert qui viendra visiter.

Matériaux et préparation :

- Planifiez la visite d'un expert local sur l'eau dans votre classe

Stratégie d'engagement (pour les *options A* et *B*) :

- Lancez la discussion en demandant aux élèves d'où provient leur eau. S'il y a des installations municipales de traitement d'eau dans votre collectivité, certains élèves pourraient déduire que leur eau provient de cet endroit et non d'un puits privé.
- Poser ces questions donnera une idée des connaissances préalables que possèdent déjà les élèves à ce sujet.

> <u>*Remarque pour l'enseignant :*</u> Si les élèves ne créent pas la *Carte de l'eau dans la collectivité* (p.6), montrez-leur une carte indiquant (ou indiquez-leur lors de la sortie éducative) d'où provient leur eau; cela peut être aussi général que le plan d'eau duquel l'eau est extraite (p. ex. le lac Ontario) ou aussi précis que l'emplacement des tuyaux de prise d'eau. S'il existe un puits municipal, son emplacement peut être indiqué aux élèves. Si ce sont les puits privés qui constituent la principale source d'eau dans la collectivité, tentez de trouver l'emplacement du puits de l'école (et/ou assignez cette tâche en devoir pour que ce soit les élèves qui trouvent l'emplacement du puits chez eux).

Stratégie d'enseignement (pour les *Options A* et *B*) :

- Demandez aux élèves de préparer des questions préalablement à la présentation ou à la sortie (voir les **Modèles de questions**, p.5). Si les élèves créeront la *Carte de l'eau dans la collectivité*, vous pourriez leur présenter le projet avant la présentation ou la sortie. Cela

permettra aux élèves d'élaborer une liste de questions à poser qui les aideront dans leur recherche pour la création de la carte.

Modèles de questions :

Usine de traitement d'eau :

- D'où provient notre eau? Qu'est-il important de savoir concernant cette source?
- Combien d'eau utilisons-nous de cette source (quotidiennement/mensuellement/annuellement)? Qui en utilise le plus dans la collectivité? Qui d'autre utilise cette eau (p. ex. d'autres collectivités)?
- Comment l'eau se rend-elle de la source à l'usine de traitement?
- Qu'arrive-t-il à l'eau une fois qu'elle est entrée dans l'usine de traitement? (*processus*)
- Quels problèmes avons-nous avec notre source d'eau (s'il y a lieu)? P. ex. contaminants récurrents
- Quelles sont les analyses de la qualité de l'eau menées sur l'approvisionnement en eau, et à quelle fréquence?
- Où ira votre eau après qu'elle aura été utilisée? Comment est-elle traitée? Pour quel élément la traite-t-on? Pour quel élément nous ne la traitons pas?
- Qui assure la sûreté de notre approvisionnement en eau? Quels règlements sont en place pour protéger l'eau de la contamination?
- Y a-t-il des contaminants de l'eau qui devraient être surveillés régulièrement et qui ne le sont pas (ou pour lesquels il n'existe pas encore de méthodes et protocoles d'analyse)?

Puits municipal ou privé :

- Comment s'appelle l'eau que l'on trouve sous la terre? (Réponse : eau souterraine, aquifère)
- La profondeur est-elle importante? Pourquoi?
- Comment l'eau souterraine peut-elle être contaminée?
- Comment pouvons-nous protéger l'eau souterraine?
- Qui a la responsabilité d'analyser les puits privés? Quels en sont les coûts habituels?
- À quelle fréquence devons-nous vérifier la qualité de l'eau d'un puits?
- Qu'arrive-t-il à un puits privé s'il devient contaminé?
- Existe-t-il des procédures particulières pour fermer des puits? Pourquoi serait-ce important?
- L'eau de puits peut-elle être traitée? P. ex. pour des niveaux naturellement élevés de métaux et de minéraux?

Activité : Carte de l'eau dans la collectivité

Description : Activité de création de carte et projet de recherche pour créer une image et une compréhension globales de l'eau dans la collectivité. Cette activité est pertinente, car elle fournit un contexte pour la recherche scientifique sur la qualité de l'eau à la *Section II*. L'objectif principal de l'activité est de :

- développer une capacité de jugement pour les éléments suivants : la provenance de l'eau locale, ce qui l'influence, la façon dont elle est distribuée et traitée, son utilisation dans la collectivité et sa destination.

> *<u>*Remarque pour l'enseignant*</u> : Cette activité requiert une certaine connaissance préalable ou l'étayage de compétences de base en lecture et en création de cartes. Les élèves doivent connaître et être capables de travailler avec : une échelle, des symboles, une légende, des points de repère, des étiquettes, etc.
>
> Les ressources en ligne suivantes offrent davantage de renseignements concernant l'enseignement de compétences en création de cartes :
> - National Geographic Map-Making Guide (9e à 12e année) : (anglais seulement) <http://www.nationalgeographic.com/xpeditions/lessons/09/g912/cartographyguidestudent.pdf>
> - Google Maps Education (anglais seulement) : <http://maps.google.com/help/maps/education/resources.html>
> - Création de cartes à l'aide des cartes personnalisées pour Google Maps : <http://www.google.ca/earth/outreach/tutorials/custommaps.html>

Temps requis : Variable, dépend de la portée de l'activité choisie par l'enseignant ou par la classe

- **Minimum :** 1-2 périodes de classe, 65-70 min (où la majorité de la recherche et de la préparation est effectuée par l'enseignant)
- **Maximum :** 4-5 périodes de classe, 65-70 min (sur un mois; temps supplémentaire pour la recherche indépendante des élèves)

Matériaux et préparation :

- Choisir et préparer des options de traçage de carte pour les élèves (voir ***Format de l'activité et options pour le traçage***)
- Réservez du temps au laboratoire informatique pour que les élèves puissent mener des recherches
- Des matériaux supplémentaires pourraient être requis à mesure que le projet évolue!

***Format de l'activité* :** Avec toute la classe, en petits groupes ou individuellement

- L'avantage de faire l'activité collectivement en tant que classe est que la recherche peut être divisée et répartie entre les élèves [voir la *(fiche 1.0)* Carte de l'eau dans la collectivité : Répartition des tâches de recherche, p.15-24].
- Si l'activité s'effectue en petits groupes, comparez les cartes des élèves et discutez des différences. Vous pouvez également encourager le partage de renseignements entre les groupes.
- Si l'activité est effectuée individuellement, la tâche devra être réduite. Reportez-vous à la *(fiche 1.1/1.2)* pour savoir comment faire.

Options pour le traçage :

- Grandeur/échelle :

- Choisissez une grandeur pour la carte selon le format de l'activité ci-dessus (c.-à-d. une carte utilisée pour toute la classe ou par de petits groupes devra être plus grande que celle utilisée par un élève individuellement)
- Considérez le niveau de détail que les élèves devront atteindre dans leur carte (voir la **Stratégie d'enseignement**, étape 3, création de carte)

- Il pourrait ne pas être possible d'inclure la maison de tous les élèves sur une carte, surtout dans les zones rurales. Dans cette éventualité, vous pourriez demander aux élèves de choisir un emplacement à chercher **qui se trouve sur la carte** (p. ex. une bibliothèque publique, la maison d'un membre de la famille ou d'un ami). Vous pourriez également demander aux élèves de dessiner une ligne délimitant la distribution d'eau municipale (en prenant pour acquis que votre collectivité offre effectivement ce service) sur la carte. Quiconque se trouvant à l'extérieur de ces limites serait considéré comme étant approvisionné par un puits.

Choisir le format de la carte, sa taille et son échelle pourrait constituer l'étape la plus difficile de l'étayage de cette activité. Essentiellement, vous avez deux options :

Carte imprimée : L'avantage d'une carte imprimée est qu'une fois que vous avez choisi l'échelle et le format, le plus difficile est fait. Le désavantage est qu'il est difficile de réparer des erreurs sur une carte imprimée. Voici quelques options de format :

- **Carte tracée à la main**
  - *Avantage* : Vous n'avez besoin de rien préparer à l'avance. Les élèves sont responsables de créer la carte. Recommandé si certains élèves de la classe possèdent de fortes habiletés de traçage de carte et/ou spatiales.
  - *Désavantage* : Elle ne sera pas parfaitement à l'échelle; il pourrait également être difficile d'ajouter davantage de détails une fois que la carte initiale aura été tracée. Les erreurs peuvent aussi être difficiles à corriger.
- **Carte routière**
  - *Avantage* : Il s'agit d'une carte pré-existante et déjà à l'échelle. Il ne reste qu'à en trouver une qui soit suffisamment grande pour répondre à vos besoins, et qui ait une bonne résolution (si vous l'avez prise en ligne).
  - *Désavantage* : Les cartes routières fournissent parfois trop de détails, ce qui pourrait faire en sorte que lire la carte et travailler avec elle soit plus difficile pour les élèves.
- **Carte de la collectivité**
  - *Avantage* : Aura probablement moins de détails non-pertinents qu'une carte routière. Il est également possible que votre bureau municipal puisse vous offrir une carte montrant l'infrastructure existante de distribution et de traitement d'eau, économisant ainsi du temps de recherche pour les élèves.
  - *Désavantage* : Pourrait ne pas exister dans certaines collectivités, et vous êtes totalement dépendant des autres pour obtenir l'accès à la carte. Voir la **Remarque pour l'enseignant* ci-dessous.
- **Photographies aériennes**
  - *Avantage* : Elles peuvent offrir une bonne façon de voir les changements dans la collectivité à long terme, si vous obtenez la photo la plus récente et une photo datant du passé. Vous pouvez les comparer et noter les changements dans l'utilisation du territoire et la grandeur des plans d'eau. Les renseignements concernant l'utilisation du territoire peut

également s'avérer utile lors de l'interprétation des résultats des analyses de la qualité de l'eau (*Section II*).
    - *Désavantage* : Requiert une certaine expertise pour l'interprétation. Il est recommandé que cette option soit choisie conjointement avec un conférencier invité qui pourra contribuer à indiquer les points de repère reliés à l'eau et les renseignements pouvant être trouvés dans les photos.

<u>Remarque pour l'enseignant</u> :

- Communiquez avec votre bureau municipal/Service de l'urbanisme et des biens immobiliers; Chambre du commerce; et/ou Commission/agence des services publics. Ils pourraient être en mesure de fournir une carte sur laquelle apparaît une certaine infrastructure municipale, telles que des installations de traitement d'eau. N'oubliez pas de mentionner que vous êtes à la recherche d'une ressource qui sera facile à travailler pour des élèves ayant une expérience limitée de la création de cartes.

Carte en ligne : Les avantages d'une carte numérique est que les renseignements peuvent y être ajoutés aisément, l'échelle peut être ajustée à mesure (au besoin), et les erreurs sont facilement corrigées. Un désavantage est que pour créer une carte en ligne, il faut d'abord apprendre comment utiliser un outil de traçage en ligne, ce qui peut parfois représenter un apprentissage assez exigeant. Voici certains de ces outils*:

- **National Geographic Education** : <u>MapMaker Interactive</u> (en anglais seulement)
- **Googlemaps et Google Earth**
    - <u>Remarque</u> : Les élèves peuvent faire une carte dans Google et exporter le fichier KML pour l'utiliser dans ou le superposer à toute auter carte
- **<u>Crowdmap</u>**
- **<u>OpenStreetMap</u>**
- **<u>ESRI ArcGIS Online</u>** (en anglais seulement)
- **<u>Great Lakes Commons map</u>** (en anglais seulement)

<u>Remarque pour l'enseignant</u> :

- Il existe des tutoriels sur YouTube pour apprendre à utiliser les outils de traçage de carte les plus populaires, tels que Google maps et Google Earth. Beaucoup de ces tutoriels ont été conçus à des fins éducatives (c.-à-d. qu'ils sont appropriés pour des élèves).
- Vous pouvez également vous reporter aux ressources suivantes pour Google : <u>Google Maps Education</u>; <u>Creating Custom Maps in Google</u> (en anglais seulement)

Stratégie d'engagement:

- Demandez qui sait d'où provient l'eau du robinet (à la maison, à l'école)? Qu'en est-il de la piscine extérieure locale? Où obtenons-nous cette eau?
- Stimulez une courte discussion pour aider les élèves à prendre conscience de leur niveau de connaissances, qu'il soit élevé ou bas, sur l'eau dans leur collectivité.

Stratégie d'enseignement:

Étape 1 : Avec toute la classe, élaborez une liste d'éléments à placer sur la carte qui aideront à créer une image de : (1) l'emplacement de l'eau dans la collectivité; (2) comment cette eau se déplace; (3) ce pour quoi elle est utilisée; (4) ce qui l'influence; etc.

- Voici certains exemples : l'école, les foyers des élèves, les sources d'eau en surface, les installations d'eau et de traitement des eaux résiduaires, les utilisateurs de grandes quantités d'eau (p. ex. les terrains de golf, les usines); les sources potentielles de pollution de l'eau (p. ex. les fermes, les usines).
- Ensemble, choisissez les éléments les plus importants à placer sur la carte*.

*_Remarque pour l'enseignant :_ Si les élèves effectuent l'exercice de traçage de carte individuellement et non en petits groupes ou avec toute la classe, il pourrait être approprié de limiter le nombre d'éléments à inclure sur la carte pour que la recherche demeure gérable pour un seul élève. Choisissez ceux qui semblent le plus pertinents pour l'apprentissage des élèves sur *l'eau dans leur collectivité*.

Étape 2 : Demandez aux élèves : Vous sera-t-il facile de trouver ces renseignements? Où pouvons-nous chercher, avec qui pouvons-nous communiquer pour les trouver?

- Discutez-en avec toute la classe et demandez à quelqu'un de prendre des notes
- Sinon, vous pouvez utiliser les tâches de recherche pré-assignées dans la *(fiche 1.0)*, p.15 à 24, pour entreprendre un projet approfondi en classe (lisez-les avant la discussion avec la classe)
- Si vous préfèreriez offrir aux élèves une vision élargie des questions de recherche potentielles et des ressources de référence, reportez-vous à la *(fiche 1.1/ 1.2)* Carte de l'eau dans la collectivité : Recherche individuelle (p. 25 à 28)

Étape 3 : Entamez le processus de recherche et de création de carte

Scénario d'exemple : Vous avez décidé de faire cette activité en tant que classe, en utilisant une carte imprimée. Vous avez réfléchi en tant que classe à ce que vous souhaitiez inclure sur votre carte, il est maintenant temps de répartir les tâches de recherche.
Recherche • Assignez des équipes de 2 ou 3 élèves à chacune des questions de recherche dans la *(fiche 1.0)*, p.15 à 24, 10 au total). • Choisissez les questions les plus pertinentes pour : (1) votre collectivité; et (2) les buts de la classe relativement à la création d'une *Carte de l'eau dans la collectivité*. • À l'aide des lignes directrices fournies, les équipes doivent investiguer les questions présentées sur le sujet qui leur a été assigné. S'ils ne peuvent pas obtenir la réponse de cette source, ils doivent en essayer une autre. Encouragez les élèves à partager tout renseignement pertinent avec les autres équipes (p. ex. l'équipe 1 trouve un renseignement pertinent pour les questions de recherche de l'équipe 2, donc elle le lui communique). • Si les élèves sont incapables de trouver la réponse à l'une de leurs questions ou plus, ils doivent prendre note des sources qu'ils ont essayées et dire pourquoi ils ont été incapables de trouver la réponse. • Les équipes feront ensuite une courte présentation des résultats de leur recherche devant la classe (5 à 7 min)

Création de cartes

- Chaque équipe fera une liste des éléments et des renseignements pertinents qu'elle veut placer sur la carte
- En tant que classe, décidez des symboles standards (et/ou d'un code de couleurs) pour tous les éléments différents qui seront représentés sur la carte, tels que ceux qui suivent :
    - Écoles (assurez-vous d'indiquer si elles utilisent l'eau municipale ou un puits privé)
    - Les maisons des élèves*
    - Sources d'eau de surface (p. ex. lac, rivière, réservoir). Peut-être inclure certains détails sur la carte ou dans la légende concernant la quantité d'eau prise de la source, ou le nombre de gens qui dépendent de celle-ci dans la collectivité (si ces renseignements sont accessibles). Assurez-vous aussi que les élèves **nomment** la source.
    - Installations de traitement d'eau**
        - Pourrait également comprendre : (1) L'emplacement des tuyaux de prise d'eau ou de puits; (2) Emplacements utilisés pour la surveillance de la qualité de l'eau
    - Installations de traitement d'eaux résiduaires
        - Pourrait également comprendre : l'emplacement des tuyaux d'écoulement des eaux résiduaires
    - Utilisateurs de grandes quantités d'eau (p. ex. opérations industrielles, institutions, entreprises commerciales, etc.)
    - Zones à risque pour la pollution de l'eau***

- *Si vous ou vos élèves individuels ne sont pas à l'aise de divulguer ce renseignement, vous pouvez placer un autocollant ou un symbole **près** de l'emplacement réel sur la carte. Considérez également l'utilisation de symboles différents pour les maisons sur des puits privés et pour celles sur l'eau municipale (si approprié).
- **Si les élèves de la classe reçoivent de l'eau de différentes installations de traitement, vous pourriez utiliser des marqueurs différents pour chacune de ces installations
- ***(1) Les zones potentiellement à risque pour la pollution de l'eau peuvent être ajoutées **après** que les élèves auront terminé la pré-activité; OU (2) si vous faites des analyses de la qualité de l'eau avec les élèves, vous pourriez garder cette composante pour le moment où vous serez prêt à interpréter les résultats de ces analyses et à en discuter (*Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau*).
- ***Pour éviter de créer une activité où on ne fera que pointer les coupables du doigt, discutez avec les élèves de mesures potentielles qui pourraient être adoptées dans la collectivité (par les pollueurs) afin de réduire les conséquences sur les sources d'eau locales. Insistez sur le fait que les ressources en eau doivent être gérées et protégées pour toute une variété d'utilisations. Cela pourrait être une bonne occasion de discuter des responsabilités et de la gestion de l'eau (voir la *Section II, Annexe C : Protection de la qualité de l'eau : À qui la responsabilité?*)

Création de carte multimédia

- Un élément intéressant qui pourrait compléter ce projet serait d'y ajouter des **photos** ou de **courtes vidéos** prises par les élèves aux endroits visités, qui pourraient ensuite être ajoutées à la carte (surtout si celle-ci est créée en format numérique).
    - *Remarque* : Certains outils de création de cartes en ligne permettent d'incorporer les fichiers multimédia directement dans le logiciel, en faisant une carte interactive à laquelle plusieurs personnes peuvent contribuer simultanément. Un exemple d'outil de création de cartes convivial est Googlemaps, que beaucoup d'élèves connaîtront déjà bien. Les photos peuvent être jointes à ces cartes. Reportez-vous également à la liste

d'outils de création de cartes en ligne énumérés plus tôt (p.8).
    - Si vous vous y connaissez bien en matière de technologie, et si vous avez une classe pleine de téléphones intelligents, il existe également des applications mobiles à utiliser directement sur le terrain!

- Les élèves pourraient également choisir d'ajouter des pièces écrites (articles de nouvelles, lettres à des éditeurs, poèmes, etc.) à la carte afin de contribuer encore davantage à la visualisation de l'eau dans la collectivité. Certaines de ces actions sont entreprises dans le cadre du projet ***Great Lakes Commons Map*** (voir ci-dessous).

Remarque : Des **lignes directrices claires** doivent être fournies aux élèves s'ils vont prendre des photos ou des vidéos dans la collectivité. Par exemple, les élèves doivent être avertis d'obtenir les permissions appropriées pour des choses telles que l'accès à la propriété privée et la prise de photos de l'eau entourant les entreprises et d'autres opérations industrielles (surtout aux lieux d'écoulement).

Une solution pourrait être d'**offrir aux élèves une courte explication écrite** de l'objectif du projet et de la façon dont les renseignements seront utilisés, c'est-à-dire à des fins éducatives seulement. Ainsi, si les élèves rencontrent des difficultés, ils pourront présenter cette explication dans laquelle vos coordonnées apparaîtront à titre de personne-ressource.

Si l'on demande aux élèves de réaliser ces activités en devoir, certains membres de l'administration de l'école pourraient considérer cela comme une sortie éducative « à faire soi-même »; par conséquent, des procédures devront être mises en place afin d'obtenir la **permission pour que les élèves réalisent cette activité dans le cadre du projet de classe.**

Great Lakes Commons map (http://www.greatlakescommonsmap.org) (en anglais seulement) :

- C'est un projet axé localement.
- Il s'agit d'une carte en ligne qui encourage le public à contribuer à un corps de connaissances et de conscientisation collaboratif et en croissance perpétuelle sur les Grands Lacs.
- Cette carte existe à des fins d'observation, de curiosité, de questionnement, d'éducation, de conscientisation, de narration, et encore plus!
- À tout le moins, elle peut donner des idées aux élèves!
- Si votre collectivité dépend des Grands Lacs en tant que source d'eau, vous pourriez considérer donner comme tâche aux élèves de faire une contribution à ce site (ou comme une activité supplémentaire pour les élèves et les classes particulièrement avancés).

Évaluation :

- **Processus de recherche :** Les élèves ont-ils bien travaillé ensemble (dans leur propre équipe et avec les autres équipes)? Ont-ils contribué considérablement aux efforts de leur équipe?
- **Présentation de la recherche en équipe :** L'information apprise a-t-elle été bien communiquée?
- **Carte finale :** Les élèves ont-ils bien transposé sur la carte les résultats de leurs recherches concernant les distances, les emplacements et les installations, grâce à un usage approprié de l'échelle et de la disposition?
- **Journal de réflexion :** Demandez aux élèves de faire de la recherche et/ou de réfléchir à l'une ou plusieurs des questions de discussion (ci-dessous).

  - Les élèves ont-ils bien intégré les renseignements sur la connexion de l'eau à leur collectivité? (c.-à-d. l'emplacement de l'usine de traitement d'eau, le rôle qu'elle joue, etc.)

Questions de discussion :

- Avez-vous appris quelque chose qui vous a *surpris* (concernant l'eau dans votre collectivité)?
- De quoi devons-nous nous soucier relativement à l'extraction d'eau des sources de surface? Des sources souterraines? (Truc : insistez sur les questions d'accès et de contamination)
- Combien de personnes dépendent de la même source d'eau que vous?
- À environ quelle distance se trouve votre maison de votre source d'eau?
  - Eau de surface : À quelle distance se trouve votre maison de l'usine où cette eau est traitée?
  - Eau souterraine : Où se trouve votre puits d'alimentation?
- Que pouvez-vous conclure des relations entre les différentes sources d'eau dans la collectivité? Quelles observations avez-vous faites?

Instruction différenciée :

- Cela variera beaucoup selon le processus que vous choisissez avec vos élèves. Il existe beaucoup d'options pour former les équipes de recherche et pour la création de carte.
- Si vous choisissez d'utiliser la *(fiche 1.0)* pour étayer et guider le processus de recherche, assignez les tâches selon le niveau d'intérêt et d'habiletés des élèves. Certaines questions seront plus difficiles à rechercher que d'autres.
- Cette activité est conçue pour être exécutée à l'échelle de votre choix. Cette ressource vise à constituer une collection d'idées pour explorer le sujet de l'eau dans la collectivité avec les élèves, et vous pouvez choisir de vous concentrer sur certains aspects spécifiques de l'étude ou sur une section particulière du concept de création de carte de la collectivité.

Extension : Narration : recueillir et partager des histoires

En plus de vérifier les renseignements recueillis lors du processus de création de carte, le fait de faire une sortie avec les élèves permet de **former des connections personnelles aux *endroits***. C'est une chose que de lire sur les problèmes environnementaux dans notre collectivité, c'en est une autre que d'en être témoin de ses propres yeux (surtout dans des endroits auxquels nous rattachons une importance particulière, que ce soit à cause de souvenirs ou à cause d'autres connexions personnelles). Le but de cette activité est d'inspirer les élèves à partager tant l'information qu'ils ont apprise que les histoires qu'ils ont recueillies avec les autres dans la collectivité.

Partie I : Histoires receuillies

Les élèves commenceront à tracer un portrait de l'« histoire » actuelle du bassin hydrographique. Vous pouvez encourager les élèves à faire des recherches sur la perspective historique de leurs ressources d'eau locales afin de savoir comment les choses en sont arrivées où elles en sont. Apprendre l'histoire d'une région peut fournir un contexte très riche pour une bonne compréhension de la situation actuelle (p. ex. problèmes de contamination récurrents dans le bassin hydrgraphique, établissement de groupes communautaires pour faire face aux problèmes propres au bassin hydrographique).

La façon la plus rapide et la plus personnelle de recueillir des renseignements de cette nature est d'interviewer des membres de la collectivité. Si vous êtes intéressé à entreprendre un projet d'interviews avec votre classe, il existe d'excellents modèles pour ce faire.*

Les ***Étapes à suivre*** suivantes sont basées sur une activité de la même nature mais plus détaillée, qui se trouve dans la ressource intitulée « Ground Truth Studies: Teacher Handbook », 2e éd.* L'activité s'appelle « Your Watershed's Story » [L'histoire de votre bassin hydrographique], p.101 (Aspen Global Change Institute, 2003). (en anglais seulement) Reportez-vous à cette ressource pour une description plus détaillée du projet d'interview avec vos élèves.

Étapes à suivre

Étape 1 : Avec toute la classe, créez une liste de questions à poser concernant l'histoire des ressources en eau de votre région.

Étape 2 : Avec toute la classe, nommez les personnes et les organisations de votre collectivité qui pourraient avoir les réponses à vos questions concernant l'histoire de la région. Par exemple : les personnes âgées de la collectivité; les personnes responsables de la planification urbaine de la ville; une personne d'un Première Nation vivant dans votre région; un personne impliquée dans un comité, une organisation ou un groupe de travail local à vocation environnementale; des membres d'une société historique; etc.

Étape 3 : En petits groupes, créez une liste de questions à poser lors des interviews avec l'une de ces personnes. Compilez toutes les idées et, avec toute la classe, réduisez-les à une liste de questions clés.

Voici une liste d'idées de questions à poser :

- Combien de temps avez-vous vécu dans la région?
- Comment était l'eau dans notre collectivité lorsque vous aviez notre âge?
- Quels sont les différents usages de l'eau dont vous avez été témoin dans notre collectivité?
- Comment le territoire du bassin hydrographique a-t-il été utilisé durant les années où vous y avez vécu?
- Que croyez-vous être la cause des changements dans le bassin hydrographique?
- Comment les changements dont vous avez été témoin vous font-ils sentir?
- Comment entrevoyez-vous la situation de l'eau locale d'ici les dix à vingt prochaines années? D'ici les cinquante prochaines années?

Étape 4 : Pratiquez les compétences d'interview en petits groupes, y compris comment relancer les répondants pour obtenir une réponse plus précise.

Étape 5 : Discutez des méthodes pour trouver, communiquer avec et questionner les personnes et organisations à être interviewées.

Étape 6 : Demandez aux élèves de mener les interviews. Assurez-vous de suivre les protocoles et les procédures de sécurité appropriés. Lors de l'interview, les élèves doivent savoir quoi dire concernant le projet et pouvoir répondre à toute question que pourraient avoir les répondants.

Étape 7 : Le point culminant de la recherche pourrait être que les élèves préparent un rapport écrit des résultats de l'interview sous forme d'un article vedette de journal ou de chapitre d'une biographie. Les élèves pourraient également illustrer leur rapport avec des images du bassin hydrographique tel qu'il

était dans le passé, ou avec une carte du bassin tel qu'il était dans le passé.

Partie II : Partager des histoires

Les élèves pourraient être encouragés à utiliser leur apprentissage sur l'eau dans la collectivité pour informer ou inspirer les autres. Les élèves doivent choisir des renseignements ou des sujets auxquels ils s'identifient, et peuvent avoir le choix de plusieurs formats d'expression. Il existe beaucoup de façons différentes et créatives de communiquer le message qu'ils désirent au public.

Voici quelques exemples :

(1) Devenir un journaliste communautaire

- P. ex. les élèves écrivent des articles de journal, un bulletin de nouvelles, un billet de blogue ou une lettre à l'éditeur expliquant leurs apprentissages et leurs opinions sur l'eau dans la collectivité. Les élèves à l'aise avec la technologie pourraient même être encouragés à créer un fichier balado ou des vidéos YouTube dans le même but.
- À la suite de l'activité d'interviews décrite ci-dessus, les élèves pourraient enregistrer les interviews (audio ou vidéo) et les diffuser sur un poste YouTube ou sur un autre média en ligne. Les permissions appropriées devront bien évidemment être obtenues des répondants au préalable.

(2) Devenir un supporteur communautaire

- P. ex. les élèves s'engagent dans des actions de conscientisation et de mobilisation en faisant du bénévolat dans des groupes communautaires qui travaillent à améliorer la santé de l'eau dans la collectivité. Ce faisant, les élèves pourrait avoir des idées pour aider à passer le mot concernant le travail et le mandat de l'organisation. Les élèves pourraient considérer faire les heures de bénévolat requises pour l'école dans des organismes locaux à vocation environnementale.
    - Comme idée pour passer le mot, les élèves pourraient créer un message d'intérêt public audio ou vidéo qui pourrait être axé sur : la promotion du travail du groupe local environnemental; la communication d'un message spécifique concernant des enjeux liés au bassin hydrographique local; ou des façons pour le public de passer à l'action! Le message d'intérêt public pourrait être adressé aux élèves de l'école ou à toute la collectivité.
- Les élèves peuvent être encouragés à présenter leurs trouvailles sur l'eau dans la collectivité au conseil municipal. Par exemple, ils pourraient préparer une présentation de 5 à 10 minutes sur les résultats les plus importants de leur recherche sur le terrain du bassin hydrographique local.
- Les élèves pourraient organiser une journée portes ouvertes où ils exposeraient tout leur travail de surveillance et de recherche effectué dans la collectivité pour tracer le portrait des ressources d'eau dans la collectivité. Ils pourraient inviter un certain nombre de personnes de la collectivité dont des conseillers municipaux et des personnes et groupes non-gouvernementaux ou gouvernementaux avec lesquels ils avaient communiqué pour des demandes de renseignements dans le cadre de leurs recherches.

(Fiche 1.0) Carte de l'eau dans la collectivité – Répartition des tâches de recherche

---

Équipe de recherche nº 1 : ______________________________________

Q : Dans quel bassin hydrographique notre collectivité est-elle située?	**Stratégies de recherche**
• Qu'est-ce qu'un bassin hydrographique (définir)? • Quel est le principal bassin hydrographique dans notre collectivité (nommer)?* Quelle est sa superficie totale (p. ex. en km^2)? ○ Trouvez une carte indiquant le bassin hydrographique et ses frontières (assurez-vous de noter la provenance de la carte) ○ Nommez tout sous-bassin hydrographique s'il y a lieu • Qui a la responsabilité d'entretenir la santé de notre bassin hydrographique? **Dans certains cas, il pourrait être plus simple de choisir le basisn hydrographique dans lequel est situé l'école.*	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature] dans votre région?
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ».
  - Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de la protection de la nature locale le cas échéant.
- **Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement climatique, Bassin versant des Grands Lacs**
  - Cherchez : « bassin versant des Grands Lacs Ministère Environnement Ontario ».
  - Trouvez le nom du bassin dans lequel vous vivez ainsi que celui des bassins avoisinants.
  - Variété de cartes du Canada illustrant la distribution (p. ex. bassins hydrographiques, régions hydrogéologiques).
- Consultez les **Community Water Profiles** [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<www.polarisinstitute.org/education>)

Équipe de recherche n° 2 : ________________________________

<table>
<tr>
<th>Q : L'eau de notre région (de surface ou souterraine) a-t-elle déjà eu des problèmes?</th>
<th>Stratégies de recherche</th>
</tr>
<tr>
<td>
Eau de surface
• De quoi devons-nous nous soucier pour protéger la qualité de l'eau de surface dans notre région? (c.-à-d. qu'est-ce qui pourrait l'influencer négativement?)
• Pouvez-vous placer l'un de ces éléments à surveiller sur la carte?
    o P. ex. Y a-t-il des zones susceptibles de fermer (telles que les plages en été)?
Eau souterraine
• Existe-t-il des enjeux liés aux contaminants naturels dans l'eau souterraine (p.ex. arsenic ou autres métaux)?
• Existe-t-il des enjeux liés aux contaminants non-naturels dans l'eau souterraine (p.ex. issus de l'agriculture, des industries, etc.)
</td>
<td>
1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard).
2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées.
3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.
</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">
Où commencer?
• Tentez de communiquer avec un organisme environnemental dans votre région (pour des renseignements ou des données sur les sources de pollution de l'eau du passé.
    o Si vous n'en connaissez pas, commencez avec votre Office de protection de la nature.
• Consultez les <u>Community Water Profiles</u> [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<<u>www.polarisinstitute.org/education</u>>).
• Existe-t-il une <u>Ontario Conservation Authority</u> [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région ou un groupe environnemental local sans but lucratif?
    o Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant. Votre AC devrait aussi connaître tous les groupes sans but lucratif reconnus de la région.
• <u>Carte du Réseau provincial de contrôle des eaux souterraines</u> (ON)
    o Recherchez : « Carte réseau provincial contrôle eaux souterraines Ontario ». Carte interactive où vous pouvez chercher et visualiser le niveau de l'eau souterraine et la composition chimique de l'eau (grâce à des puits de surveillance partout dans la province).
• <u>Réseau d'information sur les eaux souterraines</u> (Canada)
    o Recherchez : « Canada Groundwater Information Network », puis cliquez sur Français en haut à droite. Contient les puits, les emplacements de surveillance et les aquifères du Canada .
</td>
</tr>
</table>

Équipe de recherche n° 3 : ______________________________

Q : D'où provient notre eau potable?	Stratégies de recherche
• Combien de **sources** d'eau potable existe-t-il dans la collectivité? ○ Où se trouvent-elles? (prendre en note en vue de la création de la carte) ○ Sont-elles des sources de surface ou souterraines? ○ Nommez-les (p. ex. Lac Ontario, Aquifère de Oak Ridges Moraine) • Combien d'eau **utilisons-nous** de ces sources? ○ Notez toute statistique sur l'eau que vous trouverez, telle que la comparaison de l'utilisation d'eau entre une industrie et un ménage	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Existe-t-il une agence, une commission ou un service local responsable de la gestion de l'eau/des eaux résiduaires? Commencez ici.
- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature l'Ontario] dans votre région ou un **groupe environnemental local sans but lucratif?**
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la naturelocale le cas échéant. Votre AC devrait aussi connaître tous les groupes sans but lucratif reconnus de la région.
- **Eau potable Ontario**
  - Recherchez : « Installations municipales de traitement d'eau potable en Ontario »
  - Accédez à des renseignements sur les systèmes locaux d'eau potable, y compris les éléments suivants : la source d'eau; la population desservie; la liste des traitements auxquels l'eau est soumise; le rapport de qualité de l'eau; les coordonnées de l'établissement; etc.
- Consultez les **Community Water Profiles** [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<www.polarisinstitute.org/education>).

Équipe de recherche n° 4 : ____________________

<table>
<tr><th>Q : Où et comment notre eau potable est-elle traitée?</th><th>Stratégies de recherche</th></tr>
<tr><td>

Usines de traitement d'eau

- Y a-t-il des usines de traitement d'eau potable dans la collectivité? Si oui, combien?
  - Nommez-les ainsi que leur emplacement (adresse ou coordonnées)
- Notez tout autre détail supplémentaire pertinent que vous trouverez concernant les usines de traitement d'eau (p. ex. le(s) type(s) de traitement utilisé(s), la quantité d'eau traitée chaque année, l'emplacement des tuyaux de prise d'eau, etc.)

(ou pour l'eau de puits…)

- Que pouvez-vous trouver concernant les puits de votre collectivité? (p. ex. profondeur typique, problèmes communs associés à l'eau de puits, etc.)
- Qui est responsable de surveiller et de traiter l'eau de puits? À quelle fréquence la surveillance doit-elle être effectuée?

</td><td>

1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard).
2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées.
3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

</td></tr>
</table>

Où commencer?

- Existe-t-il une agence, une commission ou un service local responsable de la gestion de l'eau/des eaux résiduaires? Si oui, commencez ici.
  - Travaillez avec l'équipe n° 5 pour demander une carte illustrant l'infrastructure pour l'eau; certains services pourraient créer une carte expressément pour la classe illustrant déjà l'emplacement des installations de traitement d'eau ainsi que les tuyaux de prise d'eau et d'écoulement, par exemple.
- **Eau potable Ontario**
  - Dans un moteur de recherche Internet, saisissez : « traitement d'eau potable municipal en Ontario ».
  - Accédez à des renseignements sur les systèmes locaux d'eau potable, y compris les éléments suivants : la source d'eau; la population desservie; la liste des traitements auxquels l'eau est soumise; le rapport de qualité de l'eau; les coordonnées de l'établissement; etc.
- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région ou un **groupe environnemental local sans but lucratif?**
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant. Votre AC devrait aussi connaître tous les groupes sans but lucratif reconnus de la région.
- **Santé publique Ontario** : Dans le champ de recherche, saisissez « Analyse de l'eau »; vous y trouverez des renseignements pour les propriétaires de puits en lien avec l'analyse de la qualité de l'eau et la protection de l'eau de puits et de l'eau souterraine.

Équipe de recherche n° 5 : ____________________________________

Q : Où et comment nos eaux résiduaires sont-elles traitées?	Stratégies de recherche
Usine de traitement des eaux résiduaires • Existe-t-il des usines de traitement des eaux résiduaires dans la collectivité? Si oui, combien? ○ Nommez-les ainsi que leur emplacement (adresse ou coordonnées). • Notez tout autre détail pertinent que vous trouverez sur les usines de traitement des eaux résiduaires. ○ P. ex. : Type de traitement utilisé : Quel est le processus de purification? Quels polluants y enlève/traite-t-on? Lesquels sont difficiles (ou impossibles) à enlever complètement? ○ P. ex. Quantité d'eau traitée chaque année, destination de l'eau après qu'elle est traitée, etc. **(ou pour les autres systèmes de gestion des eaux résiduaires…)** • Quel est le principal type de système de gestion des eaux résiduaires dans notre collectivité (p. ex. systèmes septiques)? • Qui est responsable d'en assurer l'entretien?	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Existe-t-il une agence, une commission ou un service local responsable de la gestion de l'eau/des eaux résiduaires?
  - Travaillez avec l'équipe n° 4 pour demander une carte illustrant l'infrastructure pour l'eau; certains services pourraient créer une carte expressément pour la classe illustrant déjà l'emplacement des installations de traitement d'eau ainsi que les tuyaux de prise d'eau et d'écoulement, par exemple
- **Safe Drinking Water Foundation** [Fondation pour l'eau potable] (en anglais seulement)
  - Recherchez : « Safe Drinking Water Foundation »
  - Fiches de renseignements : sur les aquifères, l'eau souterraine, le traitement conventionnel de l'eau, la protection des sources d'eau, le traitement de l'eau en milieu rural, le traitement des eaux résiduaires, la pollution de l'eau, etc.
- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région ou un **groupe environnemental local sans but lucratif?**
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant. Votre AC devrait aussi connaître tous les groupes sans but lucratif reconnus de la région.

Équipe de recherche n° 6 : ______________________________________

Q : Comment la qualité de l'eau potable est-elle surveillée?	Stratégies de recherche
• Comment la qualité de l'eau potable est-elle surveillée? Décrivez le système en place pour assurer sa sûreté (p. ex. fréquence des analyses, paramètres de la qualité de l'eau analysés, etc.) ○ Qui en est responsable? (Installations de traitement de l'eau? Eau de pluie?)	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Existe-t-il une agence, une commission ou un service local responsable de la gestion de l'eau/des eaux résiduaires? Si oui, commencez ici.
- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région ou un **groupe environnemental local sans but lucratif?**
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant. Votre AC devrait aussi connaître tous les groupes sans but lucratif reconnus de la région.
- Consultez les **Community Water Profiles** [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<www.polarisinstitute.org/education>).
- **Eau potable Ontario**
  - Dans un moteur de recherche Internet, saisissez : « traitement d'eau potable municipal en Ontario ».
  - Accédez à des renseignements sur les systèmes locaux d'eau potable, y compris les éléments suivants : la source d'eau; la population desservie; la liste des traitements auxquels l'eau est soumise; le rapport de qualité de l'eau; les coordonnées de l'établissement; etc.
- **Santé publique Ontario**
  - Dans le champ de recherche, saisissez « Analyse de l'eau »; vous y trouverez des renseignements pour les propriétaires de puits en lien à l'analyse de la qualité de l'eau et la protection de l'eau de puits et de l'eau souterraine
- **Safe Drinking Water Foundation** [Fondation pour l'eau potable] (en anglais seulement)
  - Fiches de renseignements : sur les aquifères, l'eau souterraine, le traitement conventionnel de l'eau, la protection des sources d'eau, le traitement de l'eau en milieu rural, le traitement des eaux résiduaires, la pollution de l'eau, etc.

Équipe de recherche n° 7 : ______________________________

Q : Comment la qualité de l'eau de surface est-elle surveillée?	Stratégies de recherche
• Comment la qualité de l'eau de surface est-elle surveillée (p. ex. pour la pêche, la baignade)? ○ Qui en est responsable? ○ Où les échantillons se prélèvent-ils? (notez l'adresse et les coordonnées si possible)	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région? Commencez ici.
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant. Vous pourriez trouver ce renseignement sous les stratégies, plans ou cartes de « source water protection » [protection de l'eau de source].
- Si vous n'avez pas d'Office de protection de la nature, communiquez avec votre bureau régional du Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement et/ou des Richesses naturelles et des forêts (Gouvernement de l'Ontario).
- Consultez les **Community Water Profiles** [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<www.polarisinstitute.org/education>).
- **Réseau provincial de contrôle de la qualité de l'eau** (Base de données du contrôle de l'eau partout en Ontario.
- **Safe Drinking Water Foundation** [Fondation pour l'eau potable] (en anglais seulement)
  - Fiches de renseignements : sur les aquifères, l'eau souterraine, le traitement conventionnel de l'eau, la protection des

sources d'eau, le traitement de l'eau en milieu rural, le traitement des eaux résiduaires, la pollution de l'eau, etc.

Équipe de recherche n° 8 : ______________________________

Q : Comment les sources d'eau potable sont-elles protégées?	**Stratégies de recherche**
• Qu'est-ce que la « protection de l'eau de source »? (définir) ○ Qui en est responsable (dans notre collectivité)? • Quels sont les enjeux principaux de la protection de l'eau de source dans notre région? • Trouvez une carte illustrant la zone de protection de l'eau de source de nos sources d'eau potable	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région? Commencez ici.
  - Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant.
  - Vous pourriez trouver ce renseignement sous les stratégies, plans ou cartes de « source water protection » [protection de l'eau de source].
- Si vous n'avez pas d'Office de protection de la nature, communiquez avec votre bureau régional du Ministère de l'Environnement et de l'Action en matière de changement et/ou des Richesses naturelles et des forêts (Gouvernement de l'Ontario).

- Consultez les **Community Water Profiles** [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<www.polarisinstitute.org/education>).
- **Safe Drinking Water Foundation** [Fondation pour l'eau potable] (en anglais seulement)
    - Fiches de renseignements : sur les aquifères, l'eau souterraine, le traitement conventionnel de l'eau, la protection des sources d'eau, le traitement de l'eau en milieu rural, le traitement des eaux résiduaires, la pollution de l'eau, etc.

Équipe de recherche n° 9 : ____________________________________

Q : Comment les eaux d'orage sont-elles recueillies et où vont-elles?	Stratégies de recherche
• Que sont les eaux d'orage? (définir) ○ Pourquoi causent-elles de la pollution? • Qui est responsable de gérer les eaux d'orage dans notre collectivité? (service ou agence) • Où vont les eaux d'orage? Sont-elles traitées? • Les fortes averses et la fonte des neiges au printemps peuvent-elles causer des problèmes? Si oui, comment les gestionnaires de l'eau se préparent-ils à ces événements? • Pouvez-vous nommer des exemples de solutions mises en œuvre par les collectivités et les personnes face aux problèmes que peuvent poser les eaux d'orage? Décrivez brièvement.	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Communiquez avec votre bureau municipal pour savoir s'ils ont un service de gestion des eaux d'orage.
- Existe-t-il une agence, une commission ou un service local responsable de la gestion de l'eau et des eaux résiduaires? Si oui, communiquez avec quelqu'un qui travaille dans les réseaux de drainage des eaux usées.
- Existe-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région?

- Recherchez : « Ontario Conservation Authority map ». Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale le cas échéant.
- RAIN program (Green Communities Canada) : <http://greencommunitiescanada.org/programs/rain/> (en anglais seulement)
  - Apprenez des stratégies pour aider à remédier aux eaux d'orage.

Équipe de recherche n° 10 : ______________________________

Q : Qui utilise *le plus* d'eau dans notre région et comment cela se répercute-t-il sur la qualité de l'eau?	**Stratégies de recherche**
• Dans notre collectivité, retrouve-t-on : des terrains de golf, des usines industrielles/de fabrication, des grandes entreprises, des grandes tours à bureaux, des grandes exploitations agricoles (fermes), des projets miniers, des carrières et/ou des centrales hydroélectriques (barrages)? ○ Ont-ils des permis pour extraire de l'eau? ▪ Si oui, quelle quantité d'eau ont-ils le droit d'extraire? ○ Où sont-ils situés sur la carte? • Quel autre élément pourrait avoir une incidence sur la qualité de l'eau? ○ P. ex. : Sont-ils situés près des plans d'eau locaux? Quel type de pollution seraient-ils susceptibles de produire?	1. Consultez les pages web et notez les renseignements utiles. Assurez-vous de noter la page ou l'URL où vous avez trouvé les renseignements (vous devrez citer votre source plus tard). 2. Pour des questions plus détaillées, communiquez avec la personne responsable de l'éducation, de la sensibilisation ou des communications (par téléphone ou par courriel). Présentez-vous et expliquez le projet. Assurez-vous de bien noter le nom de la personne, son poste et lieu de travail, la date de votre communication ainsi que ses coordonnées. 3. Si vous n'arrivez pas à trouver les réponses que vous cherchez après toutes ces démarches, communiquez avec votre bureau municipal pour leur demander où vous pourriez trouver les renseignements dont vous avez besoin.

Où commencer?

- Essayez la Carte interactive du ministère de l'Environnement, où vous pouvez chercher les permis issus pour extraire de l'eau dans votre région.
- Le Registre environnemental de l'Ontario contient les permis issus pour l'extraction de 50 000 (ou plus) litres d'eau par jour.
  - <http://www.ebr.gov.on.ca/ERS-WEB-External/index.jsp/>
  - Entrez sur le site, puis cliquez sur « Rechercher », puis encore sur l'onglet « Recherche » (et non « Recherche de base »; dans le champ « Avec tous les mots », saisissez *water permit*. Faites défiler jusqu'à « Filtres de recherche des lieux géographiques », et sous « Nom du lieu », saisissez le nom de votre collectivité (p. ex. Kingston). Remarque : Vous n'avez pas à ajouter la province; cette base de données ne concerne que l'Ontario. *Assurez-vous de cliquer sur le cercle à côté de cette étiquette pour activer le paramètre de recherche.*
- Consultez les **Community Water Profiles** [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris (<www.polarisinstitute.org/education>).
  - Contient les plus grands extracteurs d'eau de la collectivité; source de renseignements pour évaluer ceux qui contribuent à la pollution de l'eau.
  - Contient les groupes environnementaux locaux* ayant un intérêt dans la protection de l'eau (*beaucoup de ces groupes constituent une richesse de connaissances).
- Saisissez le nom de grands utilisateurs d'eau dans Google. Trouvez leur adresse et leur terrain sur la carte (si vous pouvez).

(Fiche 1.1) Carte de l'eau dans la collectivité – Recherche individuelle

(p. 1 de 2)

Eau de surface

D'où provient votre eau potable?	Où commencer?
1. *Demandez à la maison :* Notre eau vient-elle d'une usine locale de traitement ou d'un puits privé? ***Si elle vient d'un puits privé, allez à la *(fiche 1.1)*** **2.** Si l'eau provient d'une usine de traitement, trouvez d'où provient l'eau (eau souterraine ou eau de surface?) **3.** Si c'est de l'eau de surface, quel est le **nom** de la source? (p. ex., Lac Ontario)	**Pour les questions 2 et 3, essayez les sources de renseignements suivantes :** • Agence ou commission locale de services • Ontario Conservation Authority [Office de protection de la nature de l'Ontario] (laquelle est responsable de votre région?) • Eau potable Ontario (*pour des renseignements sur les installations municipales de traitement de l'eau potable*) • Community Water Profiles [Profils de comtés], compilés par l'Institut Polaris
Où est traitée votre eau?	**Où commencer?**
4. Où se trouvent les installations de traitement de votre eau à la maison? À l'école? **5.** Combien y a-t-il d'usines de traitement d'eau dans votre ville? Où sont-elles situées?	• Agence ou commission locale de services • Eau potable Ontario (*pour des renseignements sur les installations municipales de traitement de l'eau potable*) • Ontario Conservation Authority [Office de protection de la nature de l'Ontario] (laquelle est responsable de votre région?)
Où est surveillée votre eau de surface?	**Où commencer?**
6a. Pour l'eau potable? **6b.** Pour la pêche? **6c.** Pour la baignade?	***Pour ces questions plus détaillées, essayez :*** • Agence ou commission de services locales • Ontario Conservation Authority [Office de protection de la nature de l'Ontario] *L'un de ces deux endroits pourra vous indiquer où vous adresser.
Où sont traitées vos eaux résiduaires?	**Où commencer?**
7. *Demandez à la maison* : avons-nous un système septique ou sommes-nous branchés au réseau d'égouts de la ville? **Si vous êtes branchés au réseau de la ville, allez aux n°s 8 et 9. Si vous avez un système septique, continuez au n° 10.* **8.** Où sont situées les installations de traitement des eaux résiduaires à la maison? À l'école? **9.** Combien d'usines de traitement d'eau y a-t-il dans votre ville? Où sont-elles?	**Pour les questions 8 et 9 :** • Appelez votre bureau municipal ou envoyez-lui un courriel pour savoir où obtenir ces renseignements

(Fiche 1.1) Carte de l'eau dans la collectivité – Recherche individuelle

(p. 2 de 2)

****Eau de surface****

Qui utilise *le plus* d'eau dans votre région?	Où commencer?
10a. Y retrouve-t-on des terrains de golf, des usines industrielles/de fabrication, des grandes entreprises ou exploitations agricoles (fermes), des projets miniers, des carrières, des centrales hydroélectriques (barrages), etc.? **10b.** Où sont-ils situés sur la carte? Pouvez-vous leur assigner une région, ou prennent-ils leur eau n'importe où?	**Pour la question 10a :** 1) Essayez la Carte interactive du ministère de l'Environnement (lien), où vous pouvez chercher les permis délivrés pour l'extraction de l'eau dans votre région. 2) Le Registre environnemental de l'Ontario* (lien) contient tous les permis délivrés pour l'extraction de 50 000 (ou plus) litres d'eau par jour. ***Instructions :** Accédez au site, puis appuyez sur « Rechercher »; dans le champ « Avec tous les mots », saisissez *water permit*. Faites défiler jusqu'à « Filtres de recherche des lieux géographiques », et sous « Nom du lieu », saisissez le nom de votre collectivité (p. ex. Kingston). Remarque : Vous n'avez pas à ajouter la province; cette base de données ne concerne que l'Ontario. *Assurez-vous de cliquer sur le cercle à côté de cette étiquette pour activer le paramètre de recherche.* **Pour la question 10b :** Saisissez le nom des plus grands utilisateurs d'eau dans Google. Trouvez leur adresse et leur terrain correspondant sur la carte (si vous le pouvez).
Quelles zones de la collectivité sont *plus à risque* pour la pollution de l'eau?	**Où commencer?**
11. Pensez aux grands utilisateurs d'eau de votre région. Qu'arrive-t-il à leurs eaux résiduaires? **12.** Quelles sont les causes communes de pollution diffuse de l'eau de source dans votre collectivité? ***Pollution diffuse de sources :** La pollution de l'eau provient d'une grande variété d'endroits du bassin hydrographique. Elle peut entre autres provenir de l'eau ruisselant sur des surfaces imperméables, telles que l'asphalte et le ciment, emportant avec elle des polluants comme de l'essence, du gaz, des excréments de chien, des déchets, des produits chimiques, etc.	**Pour la question 11 :** Les profils de comtés compilés par l'Institut Polaris (www.polarisinstitute.org/education) constituent une source de renseignements permettant d'évaluer les pollueurs de l'eau. **Pour la question 12 :** Essayez de communiquer avec un organisme environnemental de votre région pour obtenir des renseignements ou des données sur ce qui a déjà pollué l'eau dans le passé. Si vous ne connaissez aucun de ces organismes, commencez par votre Office de protection de la nature.

(Fiche 1.2) Carte de l'eau dans la collectivité – Recherche individuelle

(p. 1 de 2)

**Eau souterraine*

D'où provient votre eau potable?	Où commencer?
1. ***Demandez à la maison*** **:** Notre eau provient-elle d'une usine de traitement locale ou d'un puits privé? ***Si elle provient d'une usine de traitement, allez à la *(fiche 1.0)***	• Si vous le désirez, vous pouvez essayer d'en apprendre davantage sur votre aquifère local. Commencez auprès de votre Conservation Authority [Office de protection de la nature] ou de votre groupe environnemental local qui travaille sur les enjeux de bassin hydrographique • Une autre ressource est le Réseau d'information sur les eaux souterraines (lien)
Comment votre eau est-elle traitée (le cas échéant)?	**Où commencer?**
2. ***Demandez à la maison*** **:** l'eau de notre robinet est-elle traitée d'une quelconque façon avant que nous la buvions?	• L'eau de puits peut être « dure » ou « douce », et la façon de la traiter dépendra de cette caractéristque • Des mesures additionnelles de filtration ou de protection bactérienne pourraient être nécessaires • Le Réseau provincial de contrôle des eaux souterraines (lien) pourrait être en mesure de fournir davantage de renseignements sur la qualité de l'eau souterraine de votre région
Comment la qualité de votre eau souterraine est-elle suveillée? Qui en est responsable?	**Où commencer?**
3. ***Demandez à la maison*** **:** À quelle fréquence analysons-nous la qualité de l'eau de notre puits?	• Consultez Santé publique Ontario (lien) pour obtenir des renseignements concernant l'analyse de la qualité de votre eau de puits et la protection de vos eaux souterraines
Où sont traitées vos eaux résiduaires?	**Où commencer?**
4. *Demandez à la maison :* avons-nous un système septique ou sommes-nous branchés au réseau d'égout de la ville? ** Si vous êtes branchés au réseau de la ville, allez aux n°s 5 et 6. Si vous avez un système septique, continuez au n° 7.* **5.** Où se trouvent les installations où sont traitées vos eaux résiduaires à la maison? À l'école? **6.** Combien d'usines de traitement des eaux résiduaires y a-t-il dans votre ville? Où sont-elles situées?	**Pour les questions 5 et 6 :** • Appelez votre bureau municipal ou envoyez-lui un courriel pour savoir où obtenir ces renseignements

(Fiche 1.2) Carte de l'eau dans la collectivité – Recherche individuelle

(p. 2 de 2)

****Eau souterraine****

Qui utilise *le plus* d'eau dans votre région?	Où commencer?
7a. Y retrouve-t-on des terrains de golf, des usines industrielles/de fabrication, des grandes entreprises ou exploitations agricoles (fermes), des projets miniers, des carrières, des centrales hydroélectriques (barrages), etc.? **7b.** Où sont-ils situés sur la carte? Pouvez-vous leur assigner une région, ou prennent-ils leur eau n'importe où? Est-il probable qu'ils dépendent de la même source d'eau souterraine que vous?	**Pour la question 7a :** 1) Essayez la Carte interactive du ministère de l'Environnement (lien), où vous pouvez chercher les permis délivrés pour l'extraction de l'eau dans votre région. 2) Le Registre environnemental de l'Ontario* (lien) contient tous les permis délivrés pour l'extraction de 50 000 (ou plus) litres d'eau par jour. ***Instructions** Entrez sur le site, puis cliquez sur « Rechercher », puis encore sur l'onglet « Recherche » (et non « Recherche de base »; dans le champ « Avec tous les mots », saisissez *water permit*. Faites défiler jusqu'à « Filtres de recherche des lieux géographiques », et sous « Nom du lieu », saisissez le nom de votre collectivité (p. ex. Kingston). Remarque : Vous n'avez pas à ajouter la province; cette base de données ne concerne que l'Ontario. *Assurez-vous de cliquer sur le cercle à côté de cette étiquette pour activer le paramètre de recherche.* **Pour la question 7b :** Saisissez le nom des plus grands utilisateurs d'eau dans Google. Trouvez leur adresse et leur terrain correspondant sur la carte (si vous le pouvez).
Quelles zones de la collectivité sont *plus à risque* pour la pollution de l'eau?	**Où commencer?**
8. Pensez aux grands utilisateurs d'eau de votre région. Qu'arrive-t-il à leurs eaux résiduaires? **9.** Quelles sont les causes communes de pollution diffuse de l'eau de source dans votre collectivité? ***Pollution diffuse de sources :** La pollution de l'eau provient d'une grande variété d'endroits du bassin hydrographique. Elle peut entre autres provenir de l'eau ruisselant sur des surfaces imperméables, telles que l'asphalte et le ciment, emportant avec elle des polluants comme de l'essence, du gaz, des excréments de chien, des déchets, des produits chimiques, etc.	**Pour la question 8 :** Les profils de comtés compilés par l'Institut Polaris (www.polarisinstitute.org/education) constituent une source de renseignements permettant d'évaluer les pollueurs de l'eau. **Pour la question 9 :** Essayez de communiquer avec un organisme environnemental de votre région pour obtenir des renseignements ou des données sur ce qui a déjà pollué l'eau dans le passé. Si vous ne connaissez aucun de ces organismes, commencez par votre Office de protection de la nature.



Section II : Recherche scientifique sur la qualité de l'eau locale

Description : Dans la *Section I : Créer un contexte local pour l'eau*, les élèves ont créé une image de l'eau dans la collectivité grâce à une recherche et à une activité de création de carte. La *Section II* offre l'étape suivante de l'apprentissage sur les ressources en eau; les élèves auront les connaissances contextuelles et les outils nécessaires pour analyser et évaluer la qualité de l'eau. Cette section de la ressource a trois objectifs principaux :

1. Connaître et comprendre les paramètres de qualité de l'eau normalement analysés;
2. Mener des analyses de qualité de l'eau et en interpréter les résultats;
3. Proposer des façons de : (a) protéger et/ou (b) restaurer la qualité de l'eau.

Dans cette section, les élèves examinent les questions de recherche et de pensée critique suivantes : Quels éléments recherchons-nous dans les analyses (et pourquoi)? Comment effectuons-nous ces analyses? Que révèlent les résultats? Quels sont les outils et mesures nécessaires pour : (1) protéger?; (2) restaurer la qualité de l'eau?

<u>REMARQUE IMPORTANTE POUR LES ENSEIGNANTS</u> : Cette section de la ressource exige d'effectuer des analyses de l'eau, ce qui nécessite des trousses d'analyse commandées au préalable. Vous pouvez passer directement aux pages 60 à 63 pour obtenir davantage de renseignements concernant le matériel nécessaire pour cette activité. Nous vous encourageons également à demander aux élèves de situer les résultats sur la qualité de l'eau sur la Carte de l'eau dans la collectivité de la *Section I : Créer un contexte local pour l'eau* (si vous avez fait ce projet). Finalement, reportez-vous à l'Annexe C : Renseignements contextuels pour l'enseignant pour davantage de ressources qui vous aideront à guider vos élèves dans ces activités (voir les descriptions à la Table des matières).

Pré-activité : L'eau-bjectif de la recherche

Au moyen de cette activité, nous souhaitons développer chez les élèves une capacité de jugement sur les différents paramètres de qualité de l'eau que nous analyserons (dans « *Qu'y a-t-il dans l'eau?* »), ainsi que la raison pour laquelle nous effectuons des analyses pour ces paramètres (c.-à-d. ce qu'on peut en déduire).

Partie I : Introduction à la qualité de l'eau*

**Ce qui suit est une version modifiée d'une activité créée par Patricia Larkin (Nature Works Learning)*

Objectif d'apprentissage : Comprendre l'importance de l'échantillonnage et de l'analyse de la qualité de l'eau scientifiques.

Description : Les élèves font une observation visuelle de plusieurs échantillons d'eau (jusqu'à 6, dans des bouteilles transparentes de 1 ou 2 litres). Cette activité aide les élèves à penser à différentes façons de déterminer la qualité de l'eau.

Temps requis : 20 min

Matériaux et préparation :

- 6 bouteilles de plastique transparent de 1 ou 2 litres avec des bouchons
- Ruban-cache ou ruban isolant
- *(Fiche 2.0)* Feuille de travail sur la qualité de l'eau (1 par élève ou par groupe)

Remplissez et étiquetez 6 contenants transparents avec de l'eau comme suit. Utilisez le ruban adhésif pour sceller les bouchons sur les bouteilles.

Échantillon n° 1 : Ajoutez suffisamment de marc de café et de poudre de cacao pour que l'eau ait l'air sale

Échantillon n° 2 : Ajoutez du colorant alimentaire pour que l'eau soit mauve clair

Échantillon n° 3 : Ajoutez du vinaigre - ½ vinaigre et ½ eau

Échantillon n° 4 : Ajoutez quelques cuillères à table de sel à de l'eau tiède (pour que le sel se dissolve)

Échantillon n° 5 : Échantillon d'eau de surface locale (p. ex. d'un ruisseau, d'un étang, d'un milieu humide, d'une rivière, d'un lac, etc.)

Échantillon n° 6 : Eau de l'école

Stratégie d'engagement :

- Demandez qui a soif. Offrez à 1 ou 2 des élèves qui ont levé la main un peu d'eau de l'échantillon n° 2... et observez leur réaction. Demandez-leur de dire pourquoi ils boiraient l'eau ou non. Sur quelle capacité de jugement se basent-ils pour émettre cette affirmation?
- Montrez aux mêmes élèves les autres échantillons d'eau. Demandez-leur de choisir les bouteilles dont ils *accepteraient* de boire le contenu (s'ils ne voulaient pas le n° 2). Si les étudiants semblent hésiter dans leur choix, demandez-leur ce qui se passe (*les élèves devraient répondre que même si l'eau paraît propre et transparente, ils ne peuvent faire leur choix en se basant sur l'aspect visuel seulement*).
- Informez la classe que pour cette activité, nous utiliserons *seulement notre sens de la vue* pour juger de la qualité de l'eau. Les élèves doivent réfléchir à toute autre façon d'évaluer la qualité de l'eau (mis à part à l'oeil nu), même s'ils *ne peuvent pas* réaliser ces opérations dans le cadre de cette activité. **METTEZ EN GARDE** les élèves de *ne pas ouvrir les bouteilles* et de ne **jamais boire quelque chose dont le contenu est inconnu**.

Stratégie d'enseignement :

- En groupes, demandez aux élèves d'examiner deux échantillons d'eau seulement. Les élèves doivent noter leurs observations individuelles sur la *(fiche 2.0)* Feuille de travail sur la qualité de l'eau (p.33). Prenez environ 4 minutes/bouteille – pour un total de 10 min.
- Demandez ensuite aux élèves, en groupes, de déterminer lequel des échantillons d'eau ils accepteraient d'utiliser pour pêcher, se baigner, aller en bateau, ou boire. Lequel croient-ils que d'autres espèces utiliseraient? Les élèves doivent prendre des notes sur leur Feuille de travail.
- Après que les élèves auront « analysé » leurs échantillons, demandez-leur de partager leur consensus et leur justification pour leurs décisions concernant l'utilisation de l'eau – 1 échantillon /groupe. Notez les résultats de la classe. Demandez aux élèves de fournir des justifications tangibles de leurs décisions.
- Révélez le contenu des bouteilles qui semblent « propres ». À la lumière de ce renseignement, discutez de leurs méthodes; sont-elles adéquates? De quelle autre façon pourrait-on ou devrait-on mesurer la qualité de l'eau?

Évaluation :

- Observation du travail en groupe
- Récupérez et révisez les Feuilles de travail sur la qualité de l'eau *(fiche 2.0)*

Instruction différenciée :

- Pour les élèves ayant besoin de soutien en littératie, vous pouvez aussi évaluer verbalement leur compréhension de l'activité à l'aide des questions de la Feuille de travail sur la qualité de l'eau *(fiche 2.0),* en tant que lignes directrices.

Extension :

- Demandez aux élèves de rechercher des cas où les problèmes avec la qualité de l'eau n'ont pas été détectés et ont causé des problèmes de santé pour des gens ou des écosystèmes.
- Un bon exemple est celui de l'incident à Walkerton (ON) en 2000
- Vous pouvez également référer les élèves à des articles de nouvelles sur l'état de l'approvisionnement en eau potable des collectivités autochtones du Canada et leur demander d'explorer cette question.

(Fiche 2.0) Feuille de travail sur la qualité de l'eau

Groupe/ Nom :____

Observations et impressions :

Observez 2 échantillons d'eau seulement. Utiliseriez-vous l'eau dans chacun de ces récipients pour pêcher? Vous baigner? Aller en bateau? Boire? Notez vos réponses et justifiez.

Description	**Échantillon n° ____**	**Échantillon n° ____**
L'utiliseriez-vous pour	**Oui/ Non/Pourquoi**	**Oui/ Non/Pourquoi**
Pêcher?		
Vous baigner?		
Aller en bateau?		
Boire?		
Convenable pour d'autres espèces?		

Partie II : Scénarios « Et alors? »

Objectif d'apprentissage : Nommer et comprendre les paramètres d'analyse de la qualité de l'eau.

Description : Présenter aux élèves un scénario d'activité ou d'événement qui a une incidence sur la qualité de l'eau locale.

Temps requis : 1 période de classe (65-70 min)

Matériaux et préparation :

- *(Fiche 2.1)* Exemple d'arbre conceptuel - « Durable » (pour la **Stratégie d'engagement** ci-dessous)
- *(Fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau (environ 2 par groupe)
- *(Fiche 2.3)* Scénarios « Et alors? » (1 scénario par groupe)
- *(Fiche 2.4)* Résultats sur la qualité de l'eau (1 par groupe ou afficher au tableau ou par rétroprojection
- *(Fiche 2.5*) Tableau d'apprentissage sur la qualité de l'eau (1 par élève)

Stratégie d'engagement :

- Demandez à la classe s'ils ont déjà entendu le mot « durable » auparavant. Dans quel contexte? Créez une association de mots ou un arbre conceptuel pour ce mot. Vous pouvez faire cette activité avec toute la classe ou en petits groupes.
    - *À quoi pensez-vous quand vous entendez le mot « durable »?*
    - *Quels autres mots vous viennent en tête?*
    - Voir la *(fiche 2.1)* Modèle d'arbre conceptuel (p.37)
- Demandez aux élèves s'ils croient que ce mot peut être appliqué aux écosystèmes. Si oui, qu'est-ce qui rend un écosystème *durable*?
- Réfléchissez davantage à quoi peut ressembler la durabilité dans le cas d'un écosystème (p.ex. un bon habitat pour des êtres vivants, source d'aliments, bons taux de reproduction, etc.) Reportez-vous à l'arbre conceptuel pour davantage d'idées.
- Quelles sortes d'éléments pourraient *influencer* négativement les facteurs qui rendent un écosystème durable (reportez-vous à la liste générée)? Ces répercussions sont-elles causées naturellement, ou l'activité humaine est-elle en cause?
- Expliquez que vous observerez la durabilité des écosystèmes plus en détail dans cette activité, où nous nous pencherons sur des scénarios se répercutant sur la qualité de l'eau.

Stratégie d'enseignement :

- Divisez les élèves en groupes de 2 à 4. Remettez à chacun un exemplaire du Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau (3 pages) *(fiche 2.2)* et assignez-leur l'une des Feuilles de travail de l'élève Scénario « Et alors? » *(fiche 2.3)*. Le même scénario peut être remis à plus d'un groupe*.
    - Il n'existe actuellement que 4 scénarios; des photocopies d'un même scénario seront nécessaires pour ne pas avoir à former de trop grands groupes.

- Demandez aux élèves de lire les descriptions des paramètres de la qualité de l'eau ainsi que le scénario. Demandez au groupe d'identifier quels sont les **paramètres de la qualité de l'eau qui pourraient être touchés** dans ce scénario.
- À l'aide de la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau, demandez à chaque groupe de noter l'incidence potentielle sur l'écosystème et sur la santé que pourrait avoir ce scénario [il y a un espace pour répondre à cette question sur la Feuille de travail de l'élève *(fiche 2.3*].
- Ensuite, distribuez (ou affichez au tableau ou en rétroprojection) les quatre résultats d'analyses de la qualité de l'eau hypothétiques fournis *(fiche 2.4)*. Chacun des ensembles de résultats correspond à l'un des scénarios. Les élèves doivent utiliser les renseignements qu'ils ont appris de la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau, et choisir quel résultat de l'analyse de la qualité de l'eau reflète le mieux leur scénario. Il existe un espace pour noter cette réponse sur leur Feuille de travail *(fiche 2.3)*.

Évaluation :

- Demandez à chaque groupe de préparer une courte présentation pour la classe, résumant : (1) le scénario; (2) les répercussions estimées sur la qualité de l'eau (paramètres/résultats de la qualité de l'eau touchés); (3) répercussions possibles sur la santé des écosystèmes ou des humains. Vous pourriez fournir le Tableau d'apprentissage sur la qualité de l'eau *(fiche 2.5)* à titre d'organisateur graphique pour aider les élèves dans la création de leurs présentations.

  Évaluez les présentations à l'aide d'une rubrique d'évaluation (*Remarque* : <u>non fournie</u>, étant donné qu'il est probablement plus facile de juger par vous-même ce que vous voudriez évaluer chez vos élèves. Évaluation suggérée : travail d'équipe et contributions de l'individu au groupe).

  Demandez aux élèves d'effectuer une auto-évaluation de leur contribution au travail du groupe (encore, <u>non fourni</u>)

- Lors des présentations, demandez aux élèves de remplir le Tableau des apprentissages sur la qualité de l'eau *(fiche 2.5)*. Chaque élève doit noter des renseignements sur 3 ou 4 paramètres de la qualité de l'eau ainsi que les répercussions correspondantes, en fonction des présentations des autres groupes. Récoltez ces tableaux pour vérifier la compréhension et l'engagement.
- Une fois toutes les présentations terminées, reprenez l'activité ensemble avec toute la classe. Est-ce que tout le monde était d'accord avec les évaluations qu'ont produit les autres groupes des répercussions sur la qualité de l'eau? Est-ce que certains groupes ont choisi les même résultats de la qualité de l'eau? Si oui, pour lequel des scénarios sont ces résultats le plus appropriés?
- Demandez aux élèves de considérer la portée dans l'espace et dans le temps de certaines de ces répercussions sur le bassin hydrographique (c.-à-d. l'**importance** des conséquences). Comment l'eau de surface et souterraine pourraient-elles être touchées?

Instruction différenciée :

- Pour les sciences appliquées, vous pourriez repasser les renseignements avec toute la classe d'abord (**surtout** les paramètres de qualité de l'eau). Faites un ou deux exemples de scénarios, puis demandez aux élèves d'essayer par eux-mêmes. Placez les élèves qui pourraient avoir de la difficulté dans cette activité en groupe avec les élèves qui pourraient les aider.

Extension :

- Demandez aux élèves d'inventer leurs propres scénarios « Et alors? » sur la qualité de l'eau ou de faire une recherche sur un événement réel qui a eu des conséquences sur la qualité de l'eau. Demandez-leur de réaliser l'activité en utilisant ces nouveaux scénarios.

(Fiche 2.1) Modèle d'arbre conceptuel - « Durable »

<u>Stratégie d'engagement</u> (Activité des scénarios « Et alors? »)

1. **Demandez à la classe s'ils ont déjà entendu le mot « durable ». Dans quel contexte? Créez une association de mots ou un arbre conceptuel pour ce mot. Vous pouvez faire cette activité avec toute la classe ou en plus petits groupes.**

Q : ***À quoi pensez-vous lorsque vous entendez le mot « durable »? Quels autres mots vous viennent en tête?***

- Énergie (renouvelable)
- Foresterie
- Pêches
- Agriculture/élevage
- Systèmes alimentaires (p. ex. acheter local)
- Transport (p. ex. marche, vélo, covoiturage)
- Vie (c.-à-d. choix de vie)
- Construction/design (p. ex. maisons en ballots de paille)

- Dura*bilité* OU développement durable (peuvent-ils définir?)
    - <u>Définition commune</u> : « Répondre aux besoins d'aujourd'hui sans compromettre la capacité des générations futures à répondre aux leurs. »
    - « Piliers » de la durabilité : environnementaux, économiques, culturels, sociaux

2. **Demandez aux élèves s'ils croient que ce mot peut être appliqué aux écosystèmes. Si oui, qu'est-ce qui rend un écosystème *durable*?** <u>Remarque</u> : Il pourrait être utile de placer cette question dans le contexte d'exemples spécifiques d'écosystèmes tels que : les terrains boisés, les lacs, les océans, etc.

- <u>Caractéristiques d'un écosystème durable</u> : plusieurs différentes espèces coexistent (tant animales que végétales); la proportion de populations est bien équilibrée (p. ex. taux prédateurs/proies); l'environnement terrestre subit des changements ou des renouvellements (croissance/mort, perturbations), etc.

Renseignements pour l'enseignant :

- ***Écosystème durable* :** un système qui survit, fonctionne et est renouvelé avec le temps sans influence ni intervention extérieure (humaine).
- C'est un équilibre entre les **4 éléments principaux** de l'écosystème qui maintient la stabilité de celui-ci : **(1) la productivité** (taux de croissance des organismes dans l'écosystème); **(2) la diversité** (variation *dans* et *entre* les êtres vivants); **(3) les perturbations** (qui changent l'environnement, telles que les feux de forêts ou les glissements de terrain); une certaine quantité est bénéfique, mais trop de perturbations peuvent causer des problèmes; **(4) la résilience** (capacité d'un écosystème à résister à une perturbation ou à se remettre d'une perturbation)

3. **Réfléchissez davantage à comment la durabilité peut se manifester dans le cas d'un écosystème.**

   P. ex. habitats en santé : eau propre, abris, sources d'alimentation abondantes, bons taux de reproduction, etc.

4. **Quels types d'éléments peuvent influencer négativement les facteurs qui rendent un écosystème durable (reportez-vous à la liste générée)? Ces conséquences**

surviennent-elles naturellement ou l'activité humaine est-elle en cause?

Normalement, les changements dans les caractéristiques du terrain et dans l'utilisation de celui-ci (p. ex. dégager un terrain pour son exploitation) :

- Répercussions : retire la végétation qui ajoute une stabilité à la terre et qui filtre le ruissellement de l'eau de surface avant qu'elle entre dans les plans d'eau; diminue les possibilités d'abris et les sources d'alimentation; fragmente l'habitat (de façon à ce que les espèces ne puissent plus se déplacer entre les sources d'alimentation et d'eau de façon sécuritaire ou facilement).

(Fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau

(1 de 3)

Physique	
Couleur	• Peut indiquer la présence de matières organiques (vivantes) dissoutes dans l'eau, ou de métaux tels que le fer, le cuivre ou le manganèse
Odeur	• Causée par des matières organiques dissoutes dans l'eau, l'activité biologique (telle que des bactéries qui aident à la décomposition), ou la pollution de l'industrie
Goût	• Peut indiquer la présence d'éléments tels que le magnésium, le calcium, le sodium, le cuivre, le fer ou le zinc
Température	• **Causes** du changement de température (dans l'eau de surface) : changements subits de la température de l'air; changements de la forme ou du débit d'un plan d'eau; réduction de l'ombre; temps nuageux; écoulement d'eau tiède d'usines de traitement • **Répercussions** de températures plus élevées : diminution des niveaux d'oxygène dissous (voir « oxygène dissous »); stress physique pour les organismes aquatiques (tels que les insectes et les poissons d'eaux froides)
Sédiments en suspension	• Lorsque les sols sont exposés, ils peuvent ruisseler dans les plans d'eau à proximité et rendre l'eau trouble • **Répercussions :** les petites particules (comme le limon et l'argile) peuvent boucher ou endommager les branchies des poissons, faire suffoquer les insectes aquatiques vivant dans les fonds marins et les oeufs de poisson, et détruire l'habitat en remplissant les espaces entre les graviers où les poissons déposent leurs oeufs; une hausse de la température peut être entraînée parce que davantage de lumière du soleil est absorbée; la photosynthèse et la croissance des plantes aquatiques peuvent être perturbées (parce que la lumière du soleil n'arrive pas jusqu'au fond); des **nutriments** ou d'autres produits chimiques peuvent être transportés jusque dans l'eau (tels que des métaux lourds, qui s'attachent aux particules de terre)
Turbidité	• Intimement reliée aux sédiments en suspension, la turbidité indique si l'eau est plus claire ou plus trouble • Elle est le résultat de particules (telles que d'argile, de limon, de plancton ou d'organismes microscopiques) en suspension dans l'eau • Peut indiquer un ruissellement de surface ou de l'érosion • **Répercussions :** Mêmes que pour les sédiments en suspension; de plus, si la turbidité est surtout causée par les microorganismes, la décomposition de ceux-ci peut mener à une baisse de l'oxygène dissous dans l'eau

(Fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau
(2 de 3)

<table>
<tr><th colspan="2">Chimique</th></tr>
<tr><td>pH</td><td>• Mesure la quantité d'hydrogène présente dans l'eau
• Certains organismes ne peuvent tolérer que certains niveaux spécifiques de pH; celui-ci peut avoir une large gamme de répercussions sur la faune aquatique, étant donné qu'il a une incidence sur la solubilité et la disponibilité des nutriments dans un écosystème</td></tr>
<tr><td>Dureté</td><td>• Déterminée par la quantité de calcium et de magnésium dissous dans l'eau. De plus hautes concentrations = de l'eau plus dure
• <u>Source</u> : Souvent, dissolution à partir de terre ou de roche</td></tr>
<tr><td>Oxygène dissous (O.D.)</td><td>• Une exigence de base pour un écosystème aquatique en santé, parce que certaines espèces sont sensibles à des niveaux spécifiques d'oxygène dissous
• La température de l'eau a une incidence sur l'oxygène dissous (de l'eau plus froide peut contenir davantage d'oxygène)
• Les bactéries qui aident au processus de décomposition utilisent l'oxygène dissous dans l'eau
• Répercussions : suffocation de poissons d'eaux froides adultes ou juvéniles, ou de leurs oeufs; santé et populations réduites d'insectes et de microorganismes; mauvaise odeur (lorsque la quantité réduite d'oxygène dissous est associée au processus de décomposition)</td></tr>
<tr><td colspan="2">Nutriments

Souvent, les fermiers et les jardiniers ajoutent du fumier ou des fertilisants à la terre, ce qui fournit plus de nutriments pour les plantes, mais parfois, ils en ajoutent trop, et les plantes ne l'utilisent pas au complet. Les nutriments additionnels se retrouvent plus tard dans l'eau et deviennent de la pollution. Les eaux résiduaires non traitées sont également une source de contamination par nutriments dans beaucoup de plans d'eau.</td></tr>
<tr><td>Nitrates et phosphates</td><td>• Lorsque les nitrates et les phosphates entrent dans une source d'eau, un type de plante aquatique appelée algue y pousse très rapidement.
• Éventuellement, cette eau peut devenir verte ou bleue, ou rouge et trouble à cause des algues; elle devient visqueuse et sent mauvais. Nous appelons cette conséquence sur un écosystème « eutrophisation ».
• À mesure que davantage d'algues poussent, une partie des algues meurent pour faire place aux nouvelles algues.
• Les algues mortes se décomposent et sont mangées par les bactéries qui utilisent l'oxygène dans l'eau (c'est ce qui cause l'odeur)
• Certaines espèces aquatiques, telles que les poissons et les insectes, dépendent d'un niveau précis d'oxygène dans l'eau pour survivre
• De hauts niveaux de nitrate dans l'eau potable ont également un effet négatif sur la santé des humains (surtout les femmes enceintes et les nourrissons nourris au biberon)</td></tr>
</table>

(Fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau

(3 de 3)

<table>
<tr><th colspan="2">Biologique</th></tr>
<tr><td colspan="2">Microorganismes

<u>Sources</u> : Les eaux résiduaires non traitées (fosses septiques, débordements d'usines de traitement d'égout); les eaux d'orage (y compris le ruissellement de terres fertilisées avec du fumier ou de tas de fumier); les usines de traitement d'animaux; la faune (vivant dans et près de l'eau)
<u>Répercussions</u> : maladies humaines (des maladies gastro-intestinales aux maladies mineures respiratoires et de peau)
Tant l'eau souterraine que de surface peut être contaminée. Les causes les plus communes de contamination des eaux souterraines sont la médiocrité de l'entretien et du fonctionnement des systèmes septiques, des têtes de puits non-protégées, des tuyaux d'égout non-étanches, etc.
L'eau ne peut pas être analysée pour tous les organismes causant des maladies; elle est donc normalement analysée pour les bactéries indicatrices (trouvées en grand nombre dans les estomacs et intestins des animaux à sang chaud, incluant les humains)
</td></tr>
<tr><td>Coliformes</td><td>
Bactéries associées à des sources environnementales telles que les plantes, les infestations d'insectes et la terre, ou possiblement les excréments d'animaux
Même un niveau bas peut indiquer la présence d'autres bactéries nuisibles (voir E. coli)
</td></tr>
<tr><td>E. coli</td><td>
La bactérie indicatrice la plus commune que nous cherchons dans l'eau est celle de l'E. coli (Escherichia coli), qui est associée aux excréments d'humains et d'animaux
Lorsque'elle est trouvée dans l'eau potable, elle constitue une forte indication de contamination par des eaux résiduaires ou des déchets animaux (et l'eau n'est pas considérée comme potable à cause de risques sérieux pour la santé)
À titre de bactérie indicatrice, l'E. coli peut également indiquer la présence d'autres microorganismes dans la source d'eau (dont beaucoup peuvent être nuisibles pour la santé)
</td></tr>
</table>

Membres du groupe :

(Fiche 2.3) Feuille de travail de l'élève : Scénario « Et alors? » n°1	
Vous marchez sur un sentier qui longe un grand cours d'eau qui se jette dans une rivière locale, lorsque vous remarquez qu'une grande section de terrain près du cours d'eau a été pertubée récemment. Toute la végétation (arbres, plantes) a été enlevée et le sol est complètement exposé. On prévoit de fortes pluies toute la semaine. Dans l'espace fourni ci-dessous, répondez aux questions suivantes en groupe :	
Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés? *Reportez-vous à la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau	**Regardez les *Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4)*…** Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?
Quelles seront les répercussions? Sur l'écosystème? Sur la santé humaine?	

Membres du groupe :

(Fiche 2.3) Feuille de travail de l'élève : Scénario « Et alors? » n° 2	
C'est le milieu de l'été, et vous visitez le chalet d'un ami, situé sur un petit lac peu profond. Vous remarquez que celui-ci ne sent pas très bon, et n'a pas l'air invitant pour la baignade : il est couvert d'algues vertes! Votre ami vous explique que le lac est devenu comme cela seulement depuis qu'une plus grande quantité de chalets se sont construits autour du lac. En regardant autour du lac, vous remarquez de très grandes maisons d'été et des terrains bien entretenus se rendant jusqu'au bord de l'eau. Dans l'espace fourni ci-dessous, répondez aux questions suivantes dans votre groupe :	
Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés? *Reportez-vous au Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau *(fiche 2.2)*	**Regardez les *Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4)*…** Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?
Quelles seront les répercussions? Sur l'écosystème? Sur la santé humaine?	

Membres du groupe :

(Fiche 2.3) Feuille de travail de l'élève : Scénario « Et alors? » n° 3	
Une personne d'un groupe communautaire local pour l'eau est récemment passée à votre maison pour vous remettre un dépliant pour un programme appelé « Well Aware ». Votre eau potable provient d'un puits, alors vous décidez de le lire. Vous en apprenez davantage sur des choses comme la contamination provenant de systèmes septiques dysfonctionnels (beurk!) et les réservoirs souterrains qui, il y a plusieurs années, étaient utilisés pour entreposer des choses comme du gaz pour le chauffage de la maison. Vous apprenez également l'importance de vous assurer que votre puits est bien en ordre pour qu'il ne se fasse pas contaminer de sources de surface non plus. Vous commencez à penser aux deux grandes exploitations bovines dans votre région, ainsi qu'à la demi-douzaine de fermes d'agrément… En vous basant sur les enjeux nommés ci-dessus, imaginez le pire qu'il pourrait arriver en matière de répercussions sur la qualité de votre eau... Dans l'espace fourni ci-dessous, répondez aux questions suivantes dans votre groupe :	
Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés? *Reportez-vous à la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau	**Regardez les *Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4)*…** Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?
Quelles seront les répercussions? Sur l'écosystème? Sur la santé humaine?	

Membres du groupe :

(Fiche 2.3) Feuille de travail de l'élève : Scénario « Et alors? » n° 4	
Votre classe fait une sortie éducative à l'usine locale de traitement d'eau. Là, vous découvrez que l'un des plus gros problèmes auxquels on fait face est qu'on doit gérer le ruissellement des eaux d'orage : c'est ce qui se produit lorsque l'eau de pluie et l'eau de la fonte des neiges coule le long des routes et finit dans les égouts. Lorsqu'une grande quantité de pluie tombe en l'espace de quelques jours ou lorsque beaucoup de neige fond très rapidement, l'usine ne peut traiter toute cette eau. Cela signifie que les eaux résiduaires retournent au lac sans avoir été traitées... ce même lac d'où nous tirons notre eau potable! Le gestionnaire de l'eau dit à la classe que le ruissellement des eaux d'orage transporte souvent de l'essence et de l'huile des routes, des fertilisants et des pesticides des fermes et des jardins, et une quantité surprenante d'excréments d'animaux (beurk!). De plus, à cause de la façon dont les tuyaux sont installés pour traiter les eaux résiduaires, cette eau non-traitée contient également des eaux résiduaires domestiques (provenant des maisons de votre collectivité). Avec le temps, si ces événements d'inondations deviennent plus fréquents, quels problèmes pourraient survenir relativement à la qualité de l'eau?	
Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés? *Reportez-vous à la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau	**Regardez les *Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4)*…** Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?
Quelles seront les répercussions? Sur l'écosystème? Sur la santé humaine?	

(Fiche 2.3) Scénario « Et alors? » n° 1 (Réponses de l'enseignant)

Vous marchez sur un sentier qui longe un grand cours d'eau qui se jette dans une rivière locale, lorsque vous remarquez qu'une grande section de terrain près du cours d'eau a été pertubée récemment. Toute la végétation (arbres, plantes) a été enlevée et le sol est complètement exposé. On prévoit de fortes pluies toute la semaine.

Questions pour l'élève :

1. Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés?

** Reportez-vous à la (fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau*

2. Quelles seront les répercussions sur l'écosystème (tant dans l'immédiat qu'à long terme)?

3. Regardez la *(fiche 2.4)* Résultats des analyses de qualité de l'eau. Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?

Paramètres touchés de la qualité de l'eau :	*Résultats des analyses de qualité de l'eau (estimés) :*
- **Sédiments suspendus** (la terre exposée entrera dans le cours d'eau lorsqu'il pleuvra) - **Turbidité** (du moins temporairement, à cause de l'augmentation des niveaux de sédiments) - **Température** (pas d'ombre à cause de la disparition de la végétation) - **Oxygène dissous** (voir n°s 2, 3) - **Nutriments** (voir n°s 3) - **Produits chimiques toxiques, métaux lourds** (voir n°s 2, 3)	- Beaucoup de sédiments en suspension - Grande turbidité - Haute température - Peu d'oxygène dissous - Possibilité de hauts niveaux de nutriments (nitrate/ phosphate) - Possibilité de métaux ou de produits chimiques toxiques attachés aux sédiments qui se déposent au fond

Quelles répercussions?

- De hauts niveaux de sédiments en suspension peuvent causer : la mort de poissons (branchies bouchées), la diminution de la croissance de plantes (en bloquant la lumière du soleil nécessaire à la photosynthèse);
- Des températures plus élevées signifient que l'eau peut contenir moins d'oxygène dissous (nécessaire pour les poissons et les insectes aquatiques);
- Lorsque les sédiments se déposent au fond de l'eau, ils détruisent l'environnement de ponte des oeufs pour les poissons et l'habitat des insectes aquatiques vivant dans les fonds marins;
- Les sédiments peuvent transporter des nutriments dans l'eau (nitrogène, phosphore), ce qui peut mener à l'eutrophisation (une augmentation soudaine de la croissance de plantes et de bactéries);
- Lorsque ces plantes et bactéries meurent, leur décomposition utilisera l'oxygène dissous;
- Des niveaux bas d'oxygène dissous peuvent causer la mort de poissons; la mort de poissons peut augmenter les besoins en oxygène dans l'eau pour la décomposition des organismes morts;
- Des niveaux bas d'oxygène dissous peuvent causer la diminution des populations d'insectes sensibles à des niveaux spécifiques d'oxygène;
- Les sédiments peuvent transporter des produits chimiques toxiques (tels que des pesticides) ou des métaux lourds dans l'eau.
  - Remarque : Les métaux lourds et les produits chimiques toxiques sont décrits plus en détail sous ***Autres problèmes possibles de qualité de l'eau*** à la p.87. Bien que cette conséquence puisse être nommée par les élèves à la suite de la lecture de leur scénario, elle pourrait constituer un point de discussion étant donné qu'elle n'est pas traitée dans la *(fiche 2.2)* « Guide l'élève : Paramètres de qualité de l'eau ».

(Fiche 2.3) Scénario « Et alors? » n° 2 (Réponses de l'enseignant)

C'est le milieu de l'été, et vous visitez le chalet d'un ami, situé sur un petit lac peu profond. Vous remarquez que celui-ci ne sent pas très bon, et n'a pas l'air invitant pour la baignade : il est couvert d'algues vertes! Votre ami vous explique que le lac est devenu comme cela seulement depuis qu'une plus grande quantité de chalets se sont construits autour du lac. En regardant autour du lac, vous remarquez de très grandes maisons d'été et des terrains bien entretenus se rendant jusqu'au bord de l'eau.

Questions pour l'élève :
1. Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés?
** Reportez-vous à la (fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau*
2. Quelles seront les répercussions sur l'écosystème (tant dans l'immédiat qu'à long terme)?
3. Regardez les Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4). Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?

Paramètres touchés de la qualité de l'eau :	***Résultats des analyses de qualité de l'eau (estimés) :***
- **Odeur** (des bactéries anaérobies*) - **Température** (milieu de l'été, lac peu profond) - **Nutriments** (nitrogène, phosphore), la plupart entrant dans le lac à cause de (a) des systèmes septiques mal installés ou mal entretenus (c.-à-d. les eaux résiduaires); et/ou (b) les fertilisants - **Microorganismes** (p. ex. bactéries, parasites, etc.) des eaux résiduaires non traitées - **Produits chimiques toxiques** (pesticides) **La plupart des bactéries anaérobies n'utilisent pas d'oxygène et peuvent survivre sans celui-ci. S'il y a peu d'oxygène dissous dans l'eau, ces bactéries peuvent tout de même être actives.*	- Mauvaise odeur - Hautes températures - Peu d'oxygène dissous - Hauts niveaux de nutriments (nitrate, phosphate) - Possibilité de hauts niveaux de microorganisames (p. ex. bactéries, parasites, etc.) - Possibilité de pesticides

Quelles répercussions?

- Des températures plus élevées peuvent signifier que l'eau contient moins d'oxygène dissous (nécessaire pour la vie aquatique);
- Un excès de nutriments dans l'eau peut mener à l'eutrophisation : une augmentation soudaine de la croissance des plantes et des bactéries (voilà d'où proviennent les algues);
- Lorsque les plantes et les bactéries meurent, leur décomposition utilise l'oxygène dissous;
- Des niveaux bas d'oxygène dissous peut causer la mort de poissons et la disparition de populations d'insectes sensibles à des niveaux spécifiques d'oxygène;
- La présence de bactéries anaérobies dans le lac (qui peuvent se reproduire sans oxygène) peuvent être la cause de la mauvaise odeur;
- Des eaux résiduaires non traitées et entrant dans le plan d'eau pourraient causer des niveaux élevés de bactéries (p. ex. E. coli), ce qui rendrait l'eau impropre à la baignade et à la consommation;
- Les pesticides** peuvent causer des problèmes à la vie dans l'écosystème aquatique ou à la santé humaine s'ils pénètrent la réserve d'eau souterraine.

*** Bien que cette conséquence puisse être nommée par les élèves à la suite de la lecture de leur scénario, elle pourrait constituer un point de discussion étant donné qu'elle n'est pas traitée dans la (fiche 2.2) « Guide l'élève : Paramètres de qualité de l'eau ».*

(Fiche 2.3) Scénario « Et alors? » n° 3 (Réponses de l'enseignant)

Une personne d'un groupe communautaire local pour l'eau est récemment passée à votre maison pour vous remettre un dépliant pour un programme appelé « Well Aware ». Votre eau potable provient d'un puits, alors vous décidez de le lire. Vous en apprenez davantage sur des choses comme la contamination provenant de mauvais systèmes septiques (beurk!) et les réservoirs souterrains qui, il y a plusieurs années, étaient utilisés pour entreposer des choses comme du gaz pour le chauffage de la maison. Vous apprenez également l'importance de vous assurer que votre puits est bien en ordre pour qu'il ne se fasse pas contaminer par des sources de surface non plus. Vous commencez à penser aux deux grandes exploitations bovines dans votre région, ainsi qu'à la demi-douzaine de fermes d'agrément…

En vous basant sur les enjeux nommés ci-dessus, imaginez le pire qu'il pourrait arriver en matière de répercussions sur la qualité de votre eau...

Questions pour l'élève :

1. Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés?

** Reportez-vous à la (fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau*

2. Quelles seront les répercussions sur l'écosystème (tant dans l'immédiat qu'à long terme)?
3. Regardez les Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4). Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?

1) Paramètres touchés de la qualité de l'eau :	***3) Résultats des analyses de qualité de l'eau (estimés) :***
- **Nutriments** (nitrate) : des systèmes septiques, des tas de fumier et des fertilisants - **Microorganismes** (p. ex. bactéries, parasites, etc.) : des systèmes septiques et du fumier - **Produits chimiques toxiques** (hydrocarbures s'écoulant de vieux réservoirs de carburant souterrains qui fuient)	- Niveaux inacceptables de bactéries coliformes - Présence probable d'autres microorganismes nuisibles - Hauts niveaux de nitrate - Niveaux possiblement toxiques d'hydrocarbures* **L'ingestion d'hydrocarbures par une source d'eau peut mener à toute une variété d'effets négatifs sur la santé, selon le degré d'exposition.*

2) Quelles répercussions?

- Systèmes septiques non-étanches : soit le vôtre ou celui de votre voisin, peut contaminer la réserve d'eau souterraine avec des nitrates ou des bactéries coliformes;
- Les fertilisants appliqués sur les terres agricoles (ou pour usage domestique) continet également des nitrates, qui peuvent pénétrer la réserve d'eau souterraine en passant dans la terre ou par un puits mal entretenu;
- Des niveaux élevés de nitrate dans l'eau peuvent mener à des effets négatifs sur la santé, surtout pour les femmes enceintes et les nourrissons nourris au biberon de moins de 6 mois;
- Les exploitations bovines produisent beaucoup de fumier! Vivre près de beaucoup de ces exploitations pourrait faire en sorte que des nitrates ou des bactéries coliformes pénètrent votre réserve d'eau potable d'une façon similaire à celle des fertilisants;
- La contamination d'une réserve d'eau par l'E. coli peut causer de graves problèmes de santé (*parler aux élèves de la tragédie de Walkerton*);
- À titre de bactérie indicatrice, l'E. coli peut également indiquer la présence d'autres microorganismes dans l'approvisionnement en eau potable (dont beaucoup sont associés à des problèmes de santé tels que des parasites);
- L'approvisionnement en eau potable est à risque de contamination par les hydrocarbures**, surtout si les réservoirs ont plus de 15 ans ou n'ont pas de protection contre la corrosion.

*** Bien que cette conséquence puisse être nommée par les élèves à la suite de la lecture de leur scénario, elle pourrait constituer un point de discussion étant donné qu'elle n'est pas traitée dans la (fiche 2.2) « Guide l'élève : Paramètres de qualité de l'eau ».*

(Fiche 2.3) Scénario « Et alors? » n° 4 (Réponses de l'enseignant)

Votre classe fait une sortie éducative à l'usine locale de traitement d'eau. Là, vous découvrez que l'un des plus gros problèmes auxquels on fait face est qu'on doit gérer le ruissellement des eaux d'orage : c'est ce qui se produit lorsque l'eau de pluie et l'eau de la fonte des neiges coule le long des routes et finit dans les égouts. Lorsqu'une grande quantité de pluie tombe en l'espace de quelques jours ou lorsque beaucoup de neige fond très rapidement, l'usine ne peut traiter toute cette eau. Cela signifie que les eaux résiduaires retournent au lac sans avoir été traitées... ce même lac d'où nous tirons notre eau potable!

Le gestionnaire de l'eau dit à la classe que le ruissellement des eaux d'orage transporte souvent de l'essence et de l'huile des routes, des fertilisants et des pesticides des fermes et des jardins, et une quantité surprenante d'excréments d'animaux (beurk!). De plus, à cause de la façon dont les tuyaux sont installés pour traiter les eaux résiduaires, cette eau non-traitée contient également des eaux résiduaires domestiques (provenant des maisons de votre collectivité).

Avec le temps, si ces événements d'inondations deviennent plus fréquents, quels problèmes pourraient survenir relativement à la qualité de l'eau?

Questions pour l'élève :

1. Quels paramètres de la qualité de l'eau seront touchés?

** Reportez-vous à la (fiche 2.2) Guide de l'élève : Paramètres de qualité de l'eau*

2. Quelles seront les répercussions sur l'écosystème (tant dans l'immédiat qu'à long terme)?

3. Regardez les Résultats des analyses de qualité de l'eau (fiche 2.4). Lesquels croyez-vous refléter le mieux votre scénario?

1) Paramètres touchés de la qualité de l'eau :	***3) Résultats des analyses de qualité de l'eau (estimés) :***
- **Oxygène dissous** - **Nutriments** (nitrate) : des déchets animaux et humains, fertilisants - **Microorganismes (p. ex. la bactérie de l'E. coli, les parasites, etc.) :** des déchets animaux et humains - **Hydrocarbures** - **Produits chimiques toxiques, métaux lourds** - **Odeur**	- Bas niveaux d'oxygène dissous (voir n° 2) - Hauts niveaux de nitrate (voir n°2) - Niveaux inacceptables de bactéries coliformes (p. ex. E. coli) - Présence probable d'autres microorganismes nuisibles (parasites/ pathogènes) - Contamination probable aux hydrocarbures (due à des déversements d'huile et d'essence sur les routes) - Présence probable de produits chimiques toxiques (tels que des pesticides) et de métaux lourds (de l'industrie) - Possibilité d'odeur (due à des eaux résiduaires non traitées)

2) Quelles répercussions?

- La décomposition des déchets humains et animaux utilise l'oxygène dissous dans l'eau;
- Des niveaux bas d'oxygène dissous peut causer la mort de poissons; les morts de poissons augmentent les besoins en oxygène dans l'eau pour décomposer les organismes morts. Des niveaux bas d'O. D. peuvent également diminuer les populations d'insectes sensibles à des niveaux spécifiques d'oxygène;
- Des niveaux élevés de nitrate et de bactéries (coliformes) de déchets animaux et humains sont tous deux nuisibles pour la santé humaine (parler aux élèves de la tragédie de contamination à l'E. coli à Walkerton);
- En tant que bactérie indicatrice, l'E. coli peut également indiquer la présence d'**autres microorganismes** dans l'approvisionnement en eau (dont beaucoup sont associés à des problèmes de santé tels que des parasites et autres pathogènes);
- L'approvisionnement en eau est à risque de contamination aux hydrocarbures, ainsi qu'aux produits chimiques toxiques et aux métaux lourds (à cause du ruissellement provenant des routes)*.

** Bien que cette conséquence puisse être nommée par les élèves à la suite de la lecture de leur scénario, elle pourrait constituer un point de discussion étant donné qu'elle n'est pas traitée dans la (fiche 2.2) « Guide l'élève : Paramètres de qualité de l'eau ».*

(Fiche 2.4) Scénarios « Et alors? » – Résultats des analyses de qualité de l'eau

Copie de l'enseignant

Voici les résultats estimés (hypothétiques) des analyses de la qualité de l'eau des scénarios avec lesquels travaillent les élèves. Distribuez aux groupes d'élèves les p.51-52 de la (***fiche 2.4*, Copie de l'élève**) *pour qu'ils puissent s'y reporter lors des présentations de leurs camarades de classe.*

Scénario	Qualité estimée de l'eau
N° 1	- Beaucoup de sédiments en suspension - Haute turbidité - Haute température - Peu d'oxygène dissous - Possibilité de hauts niveaux de nutriments (nitrate/ phosphate) - Possibilité de métaux ou de produits chimiques toxiques attachés aux sédiments qui se déposent au fond
N° 4	- Peu d'oxygène dissous - Hauts niveaux de nitrate - Niveaux inacceptables de bactéries coliformes - Présence probable d'autres microorganismes nuisibles - Probabilité de contamination aux produits chimiques et aux métaux lourds (p. ex. pesticides) - Contamination aux hydrocarbures - Possibilité de mauvaise odeur
N° 3	- Niveaux inacceptables de bactéries coliformes - Présence probable d'autres microorganismes nuisibles - Hauts niveaux de nitrate - Niveaux d'hydrocarbures possiblement toxiques
N° 2	- Mauvaise odeur - Hautes températures - Peu d'oxygène dissous - Hauts niveaux de nutriments (nitrate, phosphate) - Possibilité de hauts niveaux de microorganismes (p. ex. bactéries, parasites, etc.) - Possibilité de pesticides

(Fiche 2.4) Scénarios « Et alors? » – Résultats des analyses de qualité de l'eau

Copie de l'élève (p.1 de 2)

- *Dans le cadre de cette activité, votre classe a travaillé avec 4 scénarios*
- *À l'endos, vous trouverez 4 ensembles de résultats hypothétiques d'analyse de la qualité de l'eau*
- *Chaque résultat correspond à l'un des scénarios ci-dessous*
- *En écoutant les présentations de vos camarades de classe, essayez d'associer les résultats au scénario correspondant*

Scénario 1 : Vous marchez sur un sentier qui longe un grand cours d'eau qui se jette dans une rivière locale, lorsque vous remarquez qu'une grande section de terrain près du cours d'eau a été pertubée récemment. Toute la végétation (arbres, plantes) a été enlevée et le sol est complètement exposé. On prévoit de fortes pluies toute la semaine.

Scénario 2 : C'est le milieu de l'été, et vous visitez le chalet d'un ami, situé sur un petit lac peu profond. Vous remarquez que celui-ci ne sent pas très bon, et n'a pas l'air invitant pour la baignade : il est couvert d'algues vertes! Votre ami vous explique que le lac est devenu comme cela seulement depuis qu'une plus grande quantité de chalets se sont construits autour du lac. En regardant autour du lac, vous remarquez de très grandes maisons d'été et des terrains bien entretenus se rendant jusqu'au bord de l'eau.

Scénario 3 : Une personne d'un groupe communautaire local pour l'eau est récemment passée à votre maison pour vous remettre un dépliant pour un programme appelé « Well Aware ». Votre eau potable provient d'un puits, alors vous décidez de le lire. Vous en apprenez davantage sur des choses comme la contamination de mauvais systèmes septiques (beurk!) et les réservoirs souterrains qui, il y a plusieurs années, étaient utilisés pour entreposer des choses comme du gaz pour le chauffage de la maison. Vous apprenez également l'importance de vous assurer que votre puits est bien en ordre pour qu'il ne se fasse pas contaminer de sources de surface non plus. Vous commencez à penser aux deux grandes exploitations bovines dans votre région, ainsi qu'à la demi-douzaine de fermes d'agrément…
En vous basant sur les enjeux nommés ci-dessus, imaginez le pire qu'il pourrait arriver en matière de répercussions sur la qualité de votre eau...

Scénario 4 : Votre classe fait une sortie éducative à l'usine locale de traitement d'eau. Là, vous découvrez que l'un des plus gros problèmes auxquels on fait face est qu'on doit gérer le ruissellement des eaux d'orage : c'est ce qui se produit lorsque l'eau de pluie et l'eau de la fonte des neiges coule le long des routes et finit dans les égouts. Lorsqu'une grande quantité de pluie tombe en l'espace de quelques jours ou lorsque beaucoup de neige fond très rapidement, l'usine ne peut traiter toute cette eau. Cela signifie que les eaux résiduaires retournent au lac sans avoir été traitées... ce même lac d'où nous tirons notre eau potable!
Le gestionnaire de l'eau dit à la classe que le ruissellement des eaux d'orage transporte souvent de l'essence et de l'huile des routes, des fertilisants et des pesticides des fermes et des jardins, et une quantité surprenante d'excréments d'animaux (beurk!). De plus, à cause de la façon dont les tuyaux sont installés pour traiter les eaux résiduaires, cette eau non-traitée contient également des eaux résiduaires domestiques (provenant des maisons de votre collectivité). Avec le temps, si ces événements d'inondations deviennent plus fréquents, quels problèmes pourraient survenir relativement à la qualité de l'eau?

(Fiche 2.4) Scénarios « Et alors? » – Résultats des analyses de qualité de l'eau

Copie de l'élève **(p.2 de 2)**

Scénario	Qualité estimée de l'eau
______	- Beaucoup de sédiments en suspension - Haute turbidité - Haute température - Peu d'oxygène dissous - Possibilité de hauts niveaux de nutriments (nitrate/ phosphate) - Possibilité de métaux toxiques ou chimiques attachés aux sédiments qui se déposent au fond
______	- Peu d'oxygène dissous - Hauts niveaux de nitrate - Niveaux inacceptables de bactéries coliformes - Présence probable d'autres microorganismes nuisibles - Probabilité de contamination aux produits chimiques et aux métaux lourds (p. ex. pesticides) - Contamination aux hydrocarbures - Possibilité de mauvaise odeur
______	- Niveaux inacceptables de bactéries coliformes - Présence probable d'autres microorganismes nuisibles - Hauts niveaux de nitrate - Niveaux d'hydrocarbures possiblement toxiques
______	- Mauvaise odeur - Hautes températures - Peu d'oxygène dissous - Hauts niveaux de nutriments (nitrate, phosphate) - Possibilité de hauts niveaux de microorganismes (p. ex. bactéries, parasites, etc.) - Possibilité de pesticides

(Fiche 2.5) Tableau d'apprentissages sur la qualité de l'eau

Nom : ______________________________

Scénario	**Paramètre de la qualité de l'eau**	**Répercussion**
Écrivez une brève description du scénario présenté par vos camarades de classe	*Nommez un paramètre de la QE qui sera touché dans le scénario (p. ex. température, oxygène dissous, nitrates, etc.).*	*Quels sont les effets possibles sur : (1) La santé des écosystèmes? (2) La santé des humains?*

Activité : Qu'y a-t-il dans l'eau?

Maintenant que les élèves ont eu la chance d'explorer l'emplacement et les utilisations de l'eau dans la collectivité, ainsi que d'en apprendre davantage sur les facteurs ayant une incidence sur la qualité de l'eau, il est temps d'explorer ce qu'il y a réellement dans votre eau locale.

Remarque : *Avant d'entreprendre cette activité avec les élèves, vous devez choisir et commander une trousse d'analyse de la qualité de l'eau (si vous n'avez pas déjà accès aux matériaux d'analyse à votre école ou dans votre commission scolaire). Reportez-vous aux* ***Ressources :*** *« Choisir une trousse d'anlayse » (p.60-63) pour plus de renseignements.*

Partie I : Analyser la qualité de l'eau

Objectif d'apprentissage : Menez une analyse de la qualité de l'eau dans le but d'appliquer les connaissances et la compréhension des paramètres de la qualité de l'eau et sur ce que ceux-ci peuvent révéler sur la santé d'un écosystème.

Description : Les habiletés de recherche scientifique et de pensée critique forment la base de cette activité d'apprentissage partant d'une question. Les élèves planifieront et réaliseront de l'échantillonnage pour l'analyse de la qualité de l'eau dans leur collectivité. Ils mèneront ensuite des analyses sur leurs échantillons à l'aide de leurs apprentissages précédents pour choisir quels paramètres analyser*.

**Remarque pour l'enseignant : La sélection des paramètres pourrait être un peu limitée étant donné la variété limitée des analyses disponibles. Reportez-vous à la section « Choisir une trousse » pour obtenir davantage de renseignements (p.60-63).*

Temps requis : 2-3 périodes de classe* (65-70 min)

- Période 1 : Planification des emplacements et de la procédure d'échantillonnage
- Période 2 : Sortie éducative pour effectuer l'échantillonnage d'eau **et/ou** l'analyse de la qualité de l'eau**
- Période 3 : Analyse de la qualité de l'eau

**Le nombre de périodes requises dépend de si l'échantillonnage sera effectué pendant le temps de cours ou si les élèves amèneront les échantillons d'eau recueillis par eux-mêmes.*

***Certains paramètres devront être analysés sur le terrain, tandis que pour d'autres, il faudra récolter des échantillons d'eau, puis les réfrigérer jusqu'à ce que l'analyse soit effectuée (idéalement, le jour suivant).*

Matériaux et préparation :

- Choisissez quels paramètres de la qualité de l'eau vous analyserez avec votre classe. Si nécessaire, commandez une trousse d'analyse de la qualité de l'eau (pour des idées, reportez-vous aux **Ressources :** « Choisir une trousse d'anlayse » (p. 60-63));
- Carte de l'eau dans la collectivité (si vous l'avez faite) OU une carte de la collectivité à petite échelle;
- *(Fiche 2.6)* Échantillonnage pour la qualité de l'eau (1 par équipe, recto-verso);
- Feuillets autoadhésifs;
- *(Fiche 2.7)* Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève (1 par équipe de deux);
- *(Fiche 2.8)* Contexte pour l'enseignant : Qu'y a-t-il dans l'eau? (1 pour l'enseignant);
- *(Fiche 2.9)* Liste de vérification de l'élève pour la sortie éducative (1 par élève, ou placer la liste au tableau ou au rétroprojecteur pour que les élèves puissent la copier);
- ***Équipement d'échantillonnage*** : gants médicaux sans latex (1 paire par élève); petites bouteilles d'eau vides en plastique (environ 4 par équipe de deux, pour receuillir les échantillons s'ils les ramènent à l'école); planchette à pince + crayon (1 par équipe de deux) + les feuilles de notes de la *(fiche 2.7)*; objet pour receuillir l'eau (idées : une règle graduée avec un grand gobelet fixé au bout avec du ruban adhésif; un seau attaché à une corde que les élèves peuvent descendre jusqu'à l'eau, en équipe de deux); bouteille de plastique d'un litre ayant un bouchon étanche pour contenir l'eau receuillie lors de la sortie étiquetée « **Déchets** »;
  - *Remarque* : L'eau à laquelle vous avez ajouté des produits chimiques pour les analyses ne doit pas être remise dans l'environnement!
- *Équipement de sécurité* : numéros de téléphone d'urgence des élèves, trousse de premiers soins, crème solaire, chasse-moustiques, téléphone cellulaire, désinfectant pour les mains, sac à ordures (pour les gants utilisés, les bandelettes réactives utilisées, etc.);
- *Équipement de sécurité du laboratoire* (sarraux de laboratoire, lunettes) : suffisamment pour tous les élèves, surtout si vous utilisez des matériaux d'analyse de la qualité de l'eau qui requièrent l'utilisation de réactifs chimiques*.
  - *Remarque* : Vous devriez réviser le concept d'analyse de l'odeur avec les élèves lorsque vous travaillez avec les produits et les réactions chimiques.

Stratégie d'engagement :

- Expliquez aux élèves que le prochain morceau du casse-tête consiste en découvrir la qualité de l'eau de la collectivité à l'aide d'un échantillonnage et de procédures d'analyses scientifiques
- Distribuez la *(fiche 2.6)* Échantillonnage pour la qualité de l'eau (1 par équipe de deux)
- En équipe de deux, demandez aux élèves de trouver des idées d'endroits où recueillir leurs échantillons :

Procédure **: Si la Carte de l'eau dans la collectivité a été créée**	***Procédure*** **: Si la Carte de l'eau dans la collectivité n'a pas été créée**
• En se reportant à l'activité de création de carte, où les étudiants choisiraient-ils de recueillir leurs échantillons d'eau? • *Truc : Existe-t-il des enjeux*	• Si possible, organisez une promenade dans la collectivité. Avec toute la classe, discutez des répercussions potentielles sur la qualité de l'eau à différents endroits. • *Indice : Existe-t-il des enjeux relativement à l'utilisation du territoire ou aux pratiques liées au*

relativement à l'utilisation du territoire ou aux pratiques liées au territoire dans la région? • Demandez aux élèves de situer sur la carte les emplacement potentiels d'échantillonnage à l'aide de feuillets autoadhésifs	*territoire dans la région?* • S'il n'est pas possible de faire une promenade, demandez aux élèves de trouver, en devoir, 2 ou 3 endroits où effectuer l'échantillonnage d'eau dans la collectivité • Marquez les emplacements sur une carte de la collectivité à petite échelle

- Demandez aux élèves de justifier leur emplacement d'échantillonnage en **réalisant des prédictions** à savoir quels pourraient être les enjeux de la qualité de l'eau dans ces régions. À titre de suivi, demandez aux élèves de se reporter à la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau, et choisissez quels paramètres sont les plus importants en vue de l'échantillonnage. Demandez aux élèves de noter tous ces renseignements sur la *(fiche 2.6)* Échantillonnage pour la qualité de l'eau
    - **Remarque :** Choisissez au préalable la trousse d'analyses avec laquelle travailleront les élèves, et informez ceux-ci des limites quant aux paramètres qu'ils pourront analyser.
- À cette étape, les élèves devraient avoir terminé de répondre aux questions 1 à 3 de la *(fiche 2.6).*
- Avec toute la classe :
    - Dressez une liste des endroits de votre collectivité où vous pourriez mener l'échantillonnage (situez-les sur une carte ou sur votre Carte de l'eau dans la collectivité si applicable).
    - Discutez de la logistique de mener un échantillonnage à ces endroits. Si vous y allez tous ensemble (contrairement à donner l'échantillonnage en devoir en équipes de deux), il pourrait n'être possible que d'analyser un seul emplacement dans la collectivité. Discutez des avantages et désavatanges de procéder de cette façon. Parvenez à un consensus sur l'emplacement de l'échantillonnage avec tout le groupe.*
    - Préparez les élèves *(fiche 2.9)* ainsi que vous-même *(fiche 2.8)* pour la sortie éducative.

*<u>*Remarque pour l'enseignant*</u> *:* Au lieu d'organiser une sortie éducative, vous pourriez placer les élèves en groupes de deux et leur demander de récolter des échantillons pour la qualité de l'eau dans plusieurs des emplacements nommés. Cette activité exigerait de prendre les mêmes précautions avec les élèves que si vous faisiez une sortie, y compris l'obtention des permissions parentales appropriées. Il faudrait également emmener les élèves dehors pour leur démontrer exactement ce qu'ils devront faire eux-mêmes sur le terrain.

Stratégie d'enseignement :

- Redirigez les élèves vers la question 4 de la *(fiche 2.6)* Échantillonnage pour la qualité de l'eau.
- Demandez aux élèves de réfléchir à la façon dont ils récolteront les échantillons d'eau (c.-à-d. la procédure).

- De quels matériaux pourriez-vous avoir besoin pour effectuer l'échantillonnage d'eau sur le terrain? Dressez une liste.
- Décidez d'un nombre approprié d'échantillons d'eau à récolter. Discutez de la raison pour laquelle il pourrait être important de récolter plus d'un échantillon :
  - (1) pour vous assurer que vous avez une représentation adéquate de la qualité de l'eau à cet endroit; (2) pour vérifier l'exactitude des analyses de la qualité (étant donné que les échantillons d'eau des mêmes endroits devraient indiquer des résultats similaires)
  - Vous pourriez également discuter du concept d'échantillon de contrôle avec les élèves (c.-à-d. un échantillon d'une composition connue qui garantit que l'analyse de la qualité de l'eau est exacte)
- Encouragez les élèves à réfléchir à d'autres paramètres qui pourraient influencer les résultats de la qualité de l'eau, tels que : la quantité de précipitations récentes, la propreté des matériaux d'échantillonnage, etc.
- Existe-t-il des considérations particulières pour l'échantillonnage d'eau à des endroits en particulier? (p. ex. l'eau se déplace-t-elle rapidement? Une permission spéciale est-elle nécessaire pour avoir accès à la propriété privée?)

Échantillonnage :

- Avant de distribuer l'équipement d'analyse et de placer les élèves en équipe de deux, demandez-leur de remplir la *(fiche 2.7)* Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève (p.1)
- Démontrez la procédure appropriée pour l'échantillonnage d'eau à vos élèves (cela dépendra un peu de votre emplacement d'échantillonnage et des matériaux que vous utilisez). Reportez-vous à la section **Matériaux et préparation** pour davantage de renseignements sur l'équipement et les options pour l'échantillonnage.
- Demandez aux élèves de mener l'échantillonnage de la qualité de l'eau en équipe de deux. Les résultats des analyses effectuées sur le terrain doivent être notés sur la *(fiche 2.7)* Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève (p.2). Les élèves ne doivent pas remettre l'eau où ils l'ont prélevée s'ils y ont ajouté quelque chose pour analyser un paramètre de qualité de l'eau. Montrez aux élèves comment disposer de cette eau dans un autre récipient.
  - **Remarque* : Certaines analyses de la qualité de l'eau devront être menées sur le terrain, et d'autres, au laboratoire. Reportez-vous aux ressources qui venaient avec votre trousse d'analyse de la qualité de l'eau. Vérifiez quels paramètres peuvent être analysés la journée suivant l'échantillonnage, et réfrigérez.

Analyse :

- Expliquez aux élèves les procédures d'analyse décrites dans la trousse (ou les vôtres).* Certaines trousses éducatives vous fourniront une structure pour diviser les procédures d'analyse entre les groupes d'élèves. Ils indiqueront également la durée de chacune des analyses ainsi que les considérations particulières pour chacun des réactifs chimiques utilisés.

  ** Beaucoup des trousses d'analyse de la qualité de l'eau, surtout celles commandées d'institutions/entreprises éducationnelles, viendront avec leur propre plan de leçon. Les*

trousses non-éducatives viendront avec un manuel d'instructions pour mener les analyses, qui pourraient ou non être faciles à utiliser pour les élèves.

- Demandez aux élèves de noter leurs données d'analsye sur la *(fiche 2.7)*, p.2
- ***Remarque 1*** **:** Les élèves pourraient avoir à rechercher les normes acceptables pour certains des paramètres qu'ils analysent. Demandez aux élèves de considérer ce qu'indiquent les normes (p. ex. Est-ce une norme pour entretenir la santé d'un écosystème? Pouvoir nager dans l'eau? Pouvoir boire l'eau?)
- ***Remarque 2*** **:** Vous ne pourrez jamais trop dire l'importance de faire toutes ces analyses prudemment et proprement. Bien que les trousses éducatives d'analyse de la qualité de l'eau soient conçues pour être sécuritaires pour les élèves, les précautions de sécurité de laboratoire doivent être prises lors de toute utilisation de produits chimiques. Veuillez vous assurer que les élèves portent leur sarrau, leurs lunettes et leurs gants lorsqu'il manipulent les matériaux de la trousse et les échantillons.
- Après que les élèves auront effectué les analyses et noté les données, demandez-leur de revoir leurs résultats. Ceux-ci sont-ils sensés (sachant ce qu'il faut savoir sur les normes)? Les résultats correspondent-ils à leurs prédictions? Dirigez-les à la *(fiche 2.6)* Échantillonnage pour la qualité de l'eau.
- Demandez aux groupes d'élèves de comparer leurs résultats avec ceux de leurs camarades de classe. Ont-ils trouvé des différences? Que pourrait-il s'être produit? Demandez aux élèves de résoudre tout problème survenu lors de l'échantillonnage et/ou de l'analyse (c.-à-d. Que s'est-il passé? Qu'est-ce qui aurait pu être fait autrement?)

Évaluation :

- Reprenez la *(fiche 2.6)* Échantillonnage pour la qualité de l'eau pour l'évaluer (indique-t-elle des habiletés de pensée critique et des réponses bien réfléchies?)
- Reprenez la *(fiche 2.7)* Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuilles de notes de l'élèves (est-elle complète? Démontre-t-elle une attention au détail?)
- Demandez aux élèves d'effectuer une auto-évaluation de leur contribution aux procédures du groupe lors des analyses sur le terrain
- Évaluez le comportement des élèves ainsi que l'attention qu'ils ont porté à la tâche lors des analyses sur le terrain

Instruction différenciée :

- L'activité entière (échantillonnage pour la qualité de l'eau) dépend beaucoup des feuilles de travail pour noter les données et les renseignements, ce qui consiste en une habileté importante en recherche scientifique. Cependant, cela pourrait s'avérer difficile pour certains. Vous avez toujours l'option de remplir la plupart des feuilles de travail avec toute la classe ou en petits groupes de deux ou plus (afin d'appuyer ceux qui ont de la difficulté). Il s'agit d'une grande quantité d'information à synthétiser pour tout élève!
- Pensez à la meilleure façon d'enseigner les procédures d'échantillonnage pour la qualité de l'eau pour les élèves qui apprennent différemment (p. ex. individuellement, avant de faire la sortie)

Extension : Échantillonnage pour les macroinvertébrés

« Les macroinvertébrés peuvent être utilisés pour évaluer la santé des écosystèmes aquatiques relativement aux populations et à la biodiversité. »

Il est parfois possible d'évaluer la qualité relative de l'eau grâce aux sens de la vue et de l'odorat, mais comme nous le savons, ce ne sont pas tous les polluants qui sont visibles. Les macroinvertébrés (organismes qui n'ont pas de squelette interne et qui sont suffisamment grands pour être observés à l'oeil nu) peuvent être utilisés pour évaluer la santé des écosystèmes aquatiques relativement aux populations et à la biodiversité. Plusieurs activités d'utilisation du territoire peuvent toucher les populations de macroinvertébrés, surtout des choses comme les eaux résiduaires et les fertilisants qui vident les plans d'eau de leur oxygène. Une augmentation de l'érosion (due à l'élimination de la végétation) peut également créer une sédimentation qui détruit l'habitat rocheux des macroinvertébrés. De plus, l'altération des habitats de cours d'eau peut influencer la vitesse de l'eau, ce qui peut à son tour avoir une incidence sur la température. Certains organismes dépendent de températures très spécifiques pour la régulation de leur cycle de vie.

Il existe des espèces de macroinvertébrés qui sont intolérants aux polluants dans un système aquatique (p. ex. l'éphémère commune, les larves de phryganes et les larves de moucheron). Relativement aux espèces intolérantes, une population plus importante des espèces « tolérantes » pourrait indiquer une eau de qualité médiocre.

Si vous êtes intéressé à réaliser ce type d'évaluation de la qualité de l'eau avec vos élèves, reportez-vous aux ressources suivantes pour davantage de renseignements :

Streamside Science <http://www.uen.org/Lessonplan/preview.cgi?LPid=28883> (en anglais seulement)

- Changing Currents (EcoSpark) <http://www.ecospark.ca/changingcurrents> (en anglais seulement)

Ressources : « Choisir une trousse d'analyse »

Questions à considérer lors du choix d'une trousse d'analyse de la qualité de l'eau à utiliser avec vos élèves :

- Combien coûte la trousse*? À partir de quel endroit est-elle envoyée? Y a-t-il des frais d'envoi de matières dangereuses?
- Combien d'élèves peuvent effectuer l'analyse?
- Combien de temps dure le contenu? (c.-à-d. si vous achetez 100 analyses pour chacun des paramètres, pourrez-vous les utiliser au cours des prochaines années?)
- Quelle méthode d'analyse** la trousse utilise-t-elle? Est-ce bien ce que vous voulez? Quelles sont les compétences requises? Vos élèves les possèdent-elles? Voulez-vous les leur enseigner?
- Quels paramètres les trousses analysent-elles? Est-ce que ces analyses couvrent vos objectifs d'apprentissage pour les élèves pour cette activité?
- Les analyses viennent-elles avec des plans de leçons éducatives? Un manuel d'instructions facile à utiliser par un élève?

**Le coût constitue souvent un obstacle important pour l'analyse de la qualité de l'eau avec les élèves. Si c'est la première fois que vous faites cette activité, consultez d'autres enseignants à votre école qui pourraient déjà être passés par le processus de commande de matériaux. Ils pourraient peut-être déjà en avoir que vous pourriez utiliser, ou pourront peut-être vous recommander une trousse complète ayant un bon rapport qualité/prix.*

***On retrouve des méthodes d'analyse différentes offertes dans différentes trousses (p. ex. titrage ou bandelettes réactives). Considérez avec grande attention le niveau de compétences et la maturité de votre groupe avant d'entreprendre des analyses d'eau, et considérez également vos objectifs d'apprentissage ainsi que le temps dont vous disposez.*

Il existe beaucoup de programmes et d'entreprises qui vendent des « trousses éducatives » pour mesurer la qualité de l'eau. Beaucoup de ces trousses sont conçues pour des types spécifiques d'échantillonnage, p. ex. l'eau de surface, l'eau potable, l'écologie de l'eau, le sondage de cours d'eau, etc. Ci-dessous, certaines trousses ont été commentées et placées dans un tableau indiquant quels paramètres sont analysés. Les trousses recommandées (à examiner en détail) sont également indiquées. Aucune comparaison de prix n'a été effectuée.

Trousses d'analyses de l'eau : Tableau de réponses **Trousses recommandées*

1. Lamotte : Éducateur sur la qualité de l'eau et habit de contrôle*
2. Lamotte : Trousse d'introduction à la qualité de l'eau (+ chrome, cyanure, salinité, sulfure)
3. Lamotte : Pollution de l'eau 1 – Trousse de contrôle de l'eau*
4. Lamotte : Pollution de l'eau 2 (Supplément au n° 1)
5. Lamotte : Trousse de contrôle avancée VERTE*
6. Lamotte : Trousse de contrôle de l'eau à prix modique/standard VERTE
7. Lamotte : Trousse de contrôle de l'eau urbaine
8. Lamotte : Trousse de bandelettes réactives d'analyse de l'eau de l'enseignant (+ nitrite)
9. Safe Drinking Water Foundation [Fondation pour l'eau potable] : Operation Water Drop (trousse pour l'école secondaire)* (+ arsenic, manganèse, sulfate)

10. Safe Drinking Water Foundation [Fondation pour l'eau potable] : Operation Water Drop (trousse pour l'école secondaire) (+ sulfate)
11. HACH : Trousse d'analyse éducative, écologie de l'eau
12. HACH : Trousse éducative « Just Add Water » [N'ajoutez que de l'eau], étang et cours d'eau
13. HACH : Trousse éducative « Just Add Water » [N'ajoutez que de l'eau], eau potable
14. HACH : Trousse d'analyse de cours d'eau
15. HACH : Trousse d'analyse d'eau de surface *

Trousses d'analyse de l'eau (Tableau)

**Les paramètres dont on sait qu'ils sont directement reliés à la santé d'un cours d'eau*

	1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
Couleur				X					X	X					
Température*	X		X		X	X	X							X	X
Turbidité	X			X	X	X									
Solides dissous		X													
pH*	X	X	X		X	X	X	X	X		X	X	X	X	X
Ammoniac*		X	X						X	X				X	X
Nitrogène/nitrate*	X	X	X		X	X	X	X	X			X		X	X
Phosphate*	X	X	X		X	X	X					X		X	X
Oxygène dissous *	X		X		X	X					X			X	X
Demande biologique en oxygène						X									
Dioxyde de carbone		X		X							X				
Alkalinité	X	X		X				X	X	X	X	X			
Dureté		X		X			X	X	X	X	X		X		
Bactéries coliformes						X			X						
Chlore		X	X				X	X	X	X			X		X
Chlorure		X		X											
Cuivre		X					X	X	X	X			X		
Fer		X					X	X	X						

Remarque **:** Les trousse éducatives HACH ont tendance à être plus techniques (utilisant le titrage et la colorimétrie), mais tout de même à la portée des capacités des élèves. Elles comprennent également des matériaux pour effectuer les analyses plusieurs fois. Un désavantage est qu'il ne semble pas y avoir de plans de leçons mais seulement des manuels sur la façon d'effectuer les analyses.

D'autres endroits à essayer pour trouver du matériel d'analyse de l'eau : HANNA Instruments, Ben Meadows (en anglais seulement)

Regardez aussi : <www.worldwatermonitoringday.org> (en anglais seulement)

Pour obtenir davantage de renseignements sur l'analyse de la qualité de l'eau, essayez les ressources suivantes dans votre collectivité :

- Y a-t-il une **Ontario Conservation Authority** [Office de protection de la nature de l'Ontario] dans votre région?
  - Rechercher : « Ontario Conservation Authority map ».
  - Selon votre emplacement, trouvez qui est votre Office de protection de la nature locale (le cas échéant).
- Existe-t-il un un **groupe environnemental local sans but lucratif** dans votre région?

- Il pourrait être en mesure de vous fournir du matériel, des conseils spécialisés et/ou un emplacement d'échantillonnage.
- Certains ont mis en place dans les écoles des programmes conçus pour introduire les élèves à l'échantillonnage pour la qualité de l'eau.
  - P. ex. Changing Currents : <www.ecospark.ca/changingcurrents>

(Fiche 2.6) Échantillonnage pour la qualité de l'eau (p. 1 de 2)

Groupe :____

1. **Où croyez-vous que nous devrions prélever des échantillons d'eau dans notre collectivité?**

- Nommez le type d'endroit en général, tel que des étangs, des lacs, etc.

- Nommez des endroits spécifiques, tels que : le ruisseau derrière notre école

(1)
(2)
(3)

2. **À quels types de résultats sur la qualité de l'eau pourrions-nous nous attendre à ces endroits?**

Emplacement (décrire)	**Prédiction du résultat** **(c.-à-d. quels problèmes de la qualité de l'eau pourrions-nous nous attendre à constater, le cas échéant? Pourquoi?)**
(1)	
(2)	
(3)	

(Fiche 2.6) Échantillonnage pour la qualité de l'eau **(p. 2 de 2)**

3. **Tout en considérant les réponses que vous avez fournies ci-dessus, reportez-vous à la *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau. Quels paramètres de l'eau voulez-vous analyser?**

Emplacement (tel que décrit ci-dessus)	**Paramètres à analyser :**
(1)	
(2)	
(3)	

4. **Procédure d'échantillonnage**

Matériaux nécessaires :

____

____

Combien d'échantillons à chaque emplacement? ____________ ***Pourquoi?***

____

Considérations? (c.-à-d. écrivez toute instruction particulière d'échantillonnage pour tout emplacement)

____

____

(Fiche 2.7) – Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève **(p. 1 de 2)**

Nom(s) :____

Date : ___________________________

Emplacement de l'échantillon d'eau :____

Observations sur place :

1. Type d'échantillon d'eau (p. ex. cours d'eau, lac, milieu humide, collecteur d'eaux résiduaires/fossé de drainage, étang, etc.) : ____

2a. Météo actuelle (p. ex. ensoleillé, nuageux, pluvieux) :______________________________

2b. Météo d'hier : ____

3. Température de l'air (^{o}C) : _________________

4. La source d'eau est-elle ombragée (oui/non/partiellement)? _______________________

5. Apparence de l'eau (p. ex. claire, bleu-vert, mousseuse, huileuse, envahie par les plantes, etc.) :

____

6. Quels types d'utilisation du territoire retrouve-t-on dans les environs immédiats (juste à côté de la source d'eau)? Plus en amont? P. ex. urbain (ville/rues), industriel (usine), résidentiel (maisons), agricole (fermes), terrains boisés, marais, etc.

*(a) Juste à côté :*____

*(b) Plus en amont :*____

7. Avez-vous observé autre chose qui pourrait être important pour interpréter la qualité de l'eau? P. ex. Y a-t-il des odeurs inhabituelles? Y a-t-il d'autres activités humaines visibles qui pourraient avoir une incidence positive ou négative sur le cours d'eau? Décrivez. Si aucun, écrivez N/A ci-dessous.

____

____

8. Y a-t-il eu des changements à la procédure d'échantillonnage? Décrivez. Quelle était la raison de ces changements?____

(Fiche 2.7) – Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève (p. 1 de 2)

*Remarque : Cette fiche fournit un exemple de ce dont une feuille de notes sur le terrain *pourrait* avoir l'air. Les élèves rempliraient les colonnes selon les paramètres analysés par la classe. Vous pourriez faire votre propre feuille de notes pour les élèves qui reflètent ces paramètres. Vous pouvez demander aux élèves de chercher la feuille standard ou la fournir vous-même.

Il existe toujours une variabilité naturelle dans les écosystèmes. Lorsque nous prenons des mesures, nous introduisons une variabilité due aux différences entre les observateurs (vision, expérience) et aux limites en matière de matériel. Par conséquent, nous inclurons également une moyenne pour les données recueillies (si possible).

RÉSULTATS :

Paramètre de qualité de l'eau	**La mesure de mon groupe**	**Unité**	**Moyenne de la classe (si applicable)**	**Norme***
Température		^{o}C		<18 ^{o}C (plage optimale pour la majorité de la vie aquatique dans les cours d'eau) 12-14 ^{o}C (plage optimale pour le saumon)
Turbidité		NTU		5 NTU est le meilleur; un numéro plus élevé reflète une turbidité plus élevée que la moyenne
pH				6.0 - 8.5
Oxygène dissous		mg/L		8.0 mg/L

(Fiche 2.8) Contexte pour l'enseignant : Qu'y a-t-il dans l'eau? (p.1 de 2)

Liste de vérification pré-sortie éducative*

**Tirée de « Testing Water Quality: Teacher Guide » [Analyser la qualité de l'eau : Guide de l'enseignant] avec la permission de la Ontario Society for Environmental Educators (et avec le soutien de la Fédération des enseignantes et des enseignants de l'Ontario) Ressource transversale de 7e et 8e année « Water, Water Everywhere »*

- Choisissez un emplacement à distance de marche. Réservez un transport s'il n'est pas possible de s'y rendre à pied.
- Essayez de trouver un collègue qui vous accompagnera avec sa classe.
- Remplissez les formulaires requis pour faire la sortie. Certaines commissions scolaires ont un formulaire spécial pour les sorties éducatives « à risque »; se trouver près de l'eau constitue un facteur de risque.
- Rappelez-vous qu'il y a souvent des élèves qui ne peuvent pas se permettre le coût d'une sortie, donc assurez-vous de pouvoir couvrir leurs coûts sans embarrassement.
- Assurez-vous d'inclure les éléments suivants dans le fomulaire de permission parentale : chapeau, gants, habits pour la pluie, appareil photo, mitaines, pantalons longs et chauds, manteau, crème solaire, chasse-moustique, crayon.
- Demandez à des parents ou à d'autres adultes responsables comme des enseignants stagiaires de vous accompagner lors de la sortie.
- Visitez le cours d'eau ou le lac au préalable et évaluez la sécurité de l'emplacement. Les échantillons d'eau doivent pouvoir être recueillis avec un seau et une corde ou une tasse de plastique fixée à un bâton avec du ruban adhésif. Cela permettra aux élèves de rester loin du bord et aussi de protéger le bord de l'eau.
- Effectuez toutes vos analyses vous-même, sur place. Il est souvent mieux de s'éloigner du bord de l'eau avec l'échantillon d'eau pour effectuer les analyses. Rappelez-vous que les élèves auront besoin d'une planchette à pince pour noter leurs données. Cela empêchera aussi les feuilles de s'envoler au vent. Selon votre trousse d'analyse, vous pourriez ne pas être à même d'effectuer certaines des analyses sur place.
- Planifiez votre remplacement pour vos autres cours si nécessaire. Avisez les enseignants qui pourraient être concernés par votre absence.
- Assurez-vous que les élèves ayant des allergies amènent leur Epipen ou Benadryl.
- Amenez une trousse premiers soins contenant des pansements, un onguent antiseptique, de la crème solaire et un chasse-moustiques au cas où.
- Pensez à la sécurité. Apportez un téléphone cellulaire pour les urgences. Tous les élèves doivent porter des gants; vous devez donc apporter un sac à ordures. Une bouteille de désinfectant pour les mains ainsi que des consignes strictes sont également recommandées pour que les élèves **se lavent les mains** en revenant à l'école.
- Pensez à l'élimination des déchets. Transportez un grand contenant à liquide pour receuillir l'eau analysée. Ne remettez pas celle-ci où vous l'avez prélevée. Informez-vous auprès de votre commission scolaire pour les procédures d'élimination des déchets.
- Apportez votre bonne humeur! Cette sortie devrait être amusante pour tout le monde. Il est encore plus important d'apprécier le temps passé dehors que d'analyser les échantillons d'eau.

Feuille de notes de l'élève : Information pour l'enseignant

La page 1 de la *(fiche 2.6)* Qu'y a-t-il dans l'eau? Feuille de notes de l'élève guidera les élèves dans leurs observations initiales de l'emplacement ainsi que dans leurs évaluations de la qualité de l'eau.

1. Source d'eau : Pertinent pour évaluer les données tant quantitatives (résultats des analyses de la qualité de l'eau) que qualitatives (p. ex. odeur, couleur) recueillies par les élèves. Considérez les utilisations du territoire à proximité et si l'eau est courante ou stagnante.

2/3. Météo/température : L'activité météo récente peut aider à expliquer d'autres facteurs observés (p. ex. la chaleur pourrait faire augmenter la croissance des plantes et des algues, la vitesse du processus de décomposition et l'odeur; la pluie pourrait avoir provoqué des événements de contamination en transportant l'eau de surface des routes et des terrains jusqu'aux cours d'eau OU pourrait avoir dilué les cours d'eau, ce qui rendrait les résultats des analyses moins exacts, etc.)

(Fiche 2.8) Contexte pour l'enseignant : Qu'y a-t-il dans l'eau? (p.2 de 2)

4. Ombrage : Peut avoir une incidence sur la température de l'eau (voir n° 2/3).

5. Apparence de l'eau :

***Transparente* :** L'eau est libre de détritus et de sédiments (ceux-ci peuvent indiquer des problèmes d'érosion près de l'eau ou quelque part en amont); elle contient peu d'algues ou de plantes, et n'a donc probablement aucun problème d'excès de nutriments.

Mousseuse : La majorité de la mousse est naturelle et n'indique pas de pollution : la décomposition des plantes et des animaux produit des composés organiques qui diminuent la tension superficielle de l'eau et crée des bulles (c.-à-d. de la mousse). Si on retrouve un tuyau d'écoulement d'eaux résiduaires à proximité, et/ou la mousse a une odeur un peu parfumée et est difficile à défaire, elle pourrait constituer de la pollution.

Reflet huileux en surface : Provient normalement de bactéries qui utilisent du fer (film rouge) ou du manganèse (film noir). La décomposition de la matière organique (plantes et animaux) peut également laisser un film huileux sur l'eau. Dans certains cas, un film peut indiquer de la pollution routière (huile ou essence). Toucher le film avec un bâton; s'il s'entortille sur lui-même au lieu de se disperser, il s'agit probablement d'un produit du pétrole.

Écume ou film vert ou bleu en surface : Pourrait indiquer une éclosion d'algues bleu-vert (qui ne sont pas réellement des algues mais plutôt un groupe d'organismes appelés cyanobactéries). Une grande quantité d'algues peut également donner une apparence verdâtre à l'eau. Une croissance excessive d'algues ou de cyanobactéries est normalement causée par un excédent de nutriments tels que les phosphates et les nitrates, ce qui indique de la pollution (parfois reliée aux systèmes septiques, aux débordements d'égouts des usines municipales ou à l'activité agricole locale, p. ex. par le ruissellement passant par un tas de fumier ou par le bétail ayant un accès direct aux cours d'eau).

6. L'utilisation des territoires à proximité ou en amont peut avoir une incidence sur la qualité de l'eau :

Urbaine (ville/rues) : la contamination par ce que transporte l'eau de surface lors du ruissellement pourrait constituer un problème, y compris de l'huile ou de l'essence en provenance de véhicules, des déchets animaux, des pesticides ou herbicides, etc.;

Industrielle (usines) : peut influencer la température de l'eau (si l'eau refroidie par l'usine retourne dans le cours d'eau), ainsi qu'une source de pollution éventuelle si les effluents de l'usine sont rejetés dans les systèmes d'eau locaux;

Résidentielle (maisons) : enjeux similaires à l'utilisation urbaine (voir ci-dessus);

Agricole (ferme) : problèmes éventuels liés à l'excès en nutriments dans les cours d'eau (si les déchets animaux ou l'application de fertilisants ne sont pas gérés adéquatement); contamination par pesticides ou herbicides;

Terrains boisés, marais : les zones naturelles offrent une zone tampon et permettent que l'eau soit absorbée et purifiée par la terre avant d'entrer dans le cours d'eau à proximité et l'empêchent de causer de la contamination. Les milieux humides et les marais fournissent également un moyen naturel de purifier l'eau; par conséquent, si l'eau peut être conservée dans un milieu humide suffisamment longtemps, elle peut être purifiée de ses contaminants avant d'être relâchée dans les sources d'eau avoisinantes.

7. Odeur : Les constituants et polluants communs dans l'eau ont souvent des apparences et des odeurs caractéristiques qui fournissent des renseignements initiaux sur la qualité de l'eau.
Autres activité humaines : Elles pourraient comprendre des tuyaux d'écoulement visibles, des égouts à ciel ouvert ou des fossés de drainage (pour le ruissellement des eaux de surface) dans la région.

8. <u>Changements à la procédure d'échantillonnage</u> : Il est important que les élèves notent les changements à la procédure initiale d'échantillonnage, car tout changement pourrait influencer les résultats de la qualité de l'eau. Par exemple :

- Si les élèves ne peuvent pas prélever leur échantillon dans une eau courante, ils doivent le prendre en note, car une eau stagnante a plus de probabilités d'afficher des signes de pollution simplement à cause du manque de circulation de l'eau.
- Si les élèves oublient de rinçer leur bouteille d'échantillon 3 fois dans l'eau échantillonnée, il pourrait rester des contaminants dans la bouteille et cela pourrait influencer les résultats.

(Fiche 2.9) Qu'y a-t-il dans l'eau :

Liste de vérification de l'élève pour la sortie éducative

**Tirée de « Testing Water Quality: Teacher Guide » [Analyser la qualité de l'eau : Guide de l'enseignant] avec la permission de la Ontario Society for Environmental Educators (avec le soutien de la Fédération des enseignantes et des enseignants de l'Ontario)*
Ressource transversale de 7e et 8e année « Water, Water Everywhere »

- Crayon (et non un stylo, car l'encre coule s'il se mouille sous la pluie)
- Chapeau
- Gants
- Veste ou manteau chaud
- Imperméable ou parapluie
- Crème solaire
- Chasse-moustique
- Pantalons longs
- Bottes de caoutchouc ou espadrilles, pas de sandales
- Epipen ou médicaments pour les allergies si vous avez des allergies
- Bouteille d'eau remplissable
- Sac à dos pour tout transporter
- Bon comportement

Partie II : Interpréter les résultats

Objectif d'apprentissage : Interpréter les résultats de la qualité de l'eau des analyses sur le terrain menées par les élèves.

Description : Grâce à leur recherche sur les normes en matière de qualité de l'eau, les élèves détermineront les aspects de leurs résultats à surveiller. À l'aide de leurs connaissances sur le bassin hydrographique et sur les paramètres de la qualité de l'eau, les élèves interprèteront les résultats de leurs analyses et tireront des conclusions préliminaires à partir de leurs données.

Temps requis : 1-2 périodes de classe (65-70 min)

Matériaux et préparation :

- La *(fiche 2.2)* Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau peut servir de guide pour certains résultats d'analyses;
- Manuel d'instructions de la trousse d'analyse et/ou plan(s) de leçon qui accompagne celle-ci;
- Coordonnées de l'Office de protection de la nature locale (si applicable).

Stratégie d'engagement :

- Demandez aux élèves de transférer les résultats d'anayse qu'ils ont noté *(fiche 2.7)* dans un tableau pour toute la classe qui se trouvera au tableau noir, au tableau blanc ou au tableau blanc interactif. Assurez-vous que les élèves notent le résultat pour un paramètre dans la colonne et la rangée appropriées. Le tableau pour toute la classe pourrait ressembler à ceci :

Paramètre	**Résultats : *Emplacement 1***			
	Groupe 1	*Groupe 2*	*Groupe 3*	**Moyenne**
Température				
Oxygène dissous				
pH				

- Répartissez la tâche de calculer la moyenne du groupe pour les résultats des analyses notés à chaque emplacement
- ***Remarque*** : Si les élèves ont créé la Carte de l'eau dans la collectivité, vous pouvez situer les résultats de la qualité de l'eau directement sur cette carte. Cela pourrait aider à mieux visualiser les événements liés à l'eau ainsi que leur cause.
- Discutez avec vos élèves de s'ils ont trouvé certains résultats suprenants et pourquoi. Encerclez les résultats que vous souahitez explorer davantage en tant que classe.

Stratégie d'enseignement :

- Reportez les élèves à la *(fiche 2.7)*, où ils ont noté leurs observations sur l'emplacement pour chacun de leurs échantillons. Ces renseignements peuvent-ils aider à expliquer les résultats? Discutez.
    - **Remarque* : Reportez-vous à la *(fiche 2.8)* pour des renseignements contextuels pour aider les élèves.
- Si les élèves n'ont encore fait aucune recherche sur les normes de qualité de l'eau, ils pourraient investiguer pour voir si certains des résultats ne correspondent pas aux normes acceptables.

Gardez en tête qu'il existe différentes normes selon l'utilisation de l'eau (p. ex., pour la baignade comparativement à pour boire). Partez des ressources fournies avec la trousse d'analyse de l'eau.

- En plus de reporter les élèves à leurs observations effectuées sur place et à leur Carte de l'eau dans la collectivité, vous pouvez également les reporter aux Community Water Profiles [Profils de comtés] (compilés par l'Institut Polaris pour accompagner la présente ressource). Ceux-ci peuvent être trouvés au <http://www.polarisinstitute.org/education> .
- Demandez aux élèves de communiquer leurs résultats sur la santé de l'eau échantillonnée. Voici quelques idées :
    - Créer un journal télévisé où les élèves présentent un bulletin exclusif de 2 ou 3 minutes sur les derniers résultats d'analyse de la qualité de l'eau;
    - Écrire une lettre à l'éditeur du journal local concernant le projet de la classe, les résultats obtenus et tout autre renseignement qu'ils aimeraient communiquer au public à la lumière de leurs apprentissages;
    - Ajouter des données et des résultats à la Carte de l'eau dans la collectivité ou les présenter d'une quelconque autre façon visuelle lors d'un événement portes ouvertes à l'école ou dans la collectivité.

Évaluation :

- Discussion avec la classe :
    - Les élèves ont-ils comparé leurs données sur la qualité de l'eau aux données moyennes de la classe? (Si non, pourquoi?)
    - Les élèves ont-ils participé? Ont-ils bien synthétisé leurs apprentissages? Évaluez les habiletés de pensée critique relativement aux résultats de l'analyse de la qualité de l'eau et à l'interprétation de ceux-ci.
- Communication des résultats
    - Évaluez les apprentissages des élèves au moyen du média de communication qu'ils ont choisi (p. ex. le bulletin de nouvelles, la lettre à l'éditeur, la session de renseignements portes ouvertes, etc.)

Instruction différenciée : Permettez aux élèves de travailler en équipe de deux ou de former de petits groupes pour communiquer leurs résultats sur la qualité de l'eau (comme il a été décrit ci-dessus).

Extension : Eau souterraine

Beaucoup du contenu de la présente ressource était axé sur la qualité des sources d'eau de surface plutôt que souterraines. Si nous recevons notre eau des installations municipales de traitement, nous pouvons avoir confiance que la qualité de notre eau du robinet est surveillée pour nous et traitée en conséquence. Cependant, comme nous l'avons appris lors de l'activité de création de la Carte de l'eau dans la collectivité, les sources d'eau souterraine et de surface sont intimement reliées. Sans compter que les personnes qui reçoivent leur eau de puits privés sont responsables de surveiller eux-mêmes la qualité de leur eau. Selon l'une de nos sources, l'eau de puits doit être analysée au moins deux fois par année.

Dans cette activité, nous analysons les eaux de surface d'abord pour se faire une idée générale de la durabilité et de la santé de l'écosystème. Si les élèves optent pour analyser l'eau du robinet dans le cadre de leur procédure d'échantillonnage, les paramètres qu'ils choisiront pourraient être légèrement différents. Reportez-vous au tableau sous Ressources : « Choisir une trousse d'analyse » pour comparer les trousses conçues pour analyser les eaux de surface et celles conçues pour analyser la qualité de l'eau potable.

Sources pour davantage de renseignements :

- Communiquez avec Santé publique Ontario pour analyser votre eau de puits pour la contamination bactérienne
- Les bureaux de santé publique locaux peuvent également fournir des renseignements sur la façon de maintenir l'eau potable sécuritaire
- Ministère de l'Environnement de l'Ontario : Information sur la réglementation des puits <http://www.ene.gov.on.ca/environment/en/subject/wells/index.htm>
- Well Aware (Green Communities Canada) : Programme de sensibilisation du public sur la sécurité de l'eau de puits <http://www.wellaware.ca>

Ressources :

- *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* - http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/water-eau/drink-potab/guide/index-fra.php
- *Normes, directives et objectifs associés à la qualité de l'eau potable en Ontario* - https://www.ontario.ca/fr/environnement-et-energie/document-daide-technique-pour-les-normes-directives-et-objectifs-associes

Post-activité : Protéger et restaurer la qualité de l'eau

L'objectif principal de cette section est de développer la compréhension de divers outils, mesures et organisations/institutions disponibles pour aider à : (a) protéger; et (b) restaurer la qualité de l'eau.

Partie I : Revisiter les scénarios « Et alors? »

Objectif d'apprentissage : Proposez des façons de protéger et/ou de restaurer la qualité de l'eau

Description : Les élèves devront revisiter les scénarios de l'activité *L'eau-bjectif de la recherche (Pré-activité, Partie II)*. Grâce à une recherche de base et à l'application d'habiletés de pensée critique, les élèves décriront les mesures de protection, d'atténuation et de restauration face aux répercussions sur la qualité de l'eau posées par le scénario de leur choix.

Temps requis (varie selon la quantité de recherche qu'effectueront les élèves) :

- *Minimum* : Une période de classe (65-70 min) pour discuter avec toute la classe (pas de recherche)
- *Maximum* : Une période de classe (65-70 min) par semaine pendant 4 semaines (recherche)
  - 2 périodes au laboratoire informatique pour permettre aux élèves de faire une recherche sur la protection et la restauration de la qualité de l'eau
  - 2 périodes pour que les élèves montent une séance d'information sur les mesures de protection et de restauration de la qualité de l'eau en se basant sur le scénario ou la répercussion de leur choix

Matériaux et préparation :

- Si vous voulez faire cette activité de recherche plus en profondeur, réservez une session d'une heure au laboratoire informatique sur une durée de deux semaines consécutives;
- Feuilles de travail de l'élève remplies des scénarios « Et alors? » *(fiche 2.3)*; une par groupe de 2 à 4 élèves

- Tableau d'apprentissage sur la qualité de l'eau rempli *(fiche 2.5)*; un par élève
- *(Fiche 2.10)* Feuille de notes sur la recherche (1 par groupe ou par élève)

Stratégie d'engagement :

- Entamez une discussion avec les élèves à savoir à qui incombe la responsabilité de protéger et de restaurer la qualité de l'eau. Considérez les scénarios. Cette discussion vous permettra d'évaluer jusqu'à quel point les élèves ont réfléchi à ce sujet. Reportez-vous aux Renseignements contextuels pour l'enseignant à la p.82 pour votre propre connaissance ainsi que pour guider les élèves dans leur projet de recherche.
    - **Remarque* : Les Community Water Profiles [Profils de comtés] compilés dans le but d'accompagner la présente ressource fournissent également des renseignements utiles à cet égard (<www.polarisinstitute.org/education>)
- Avec les élèves, établissez la différence entre ***protéger*** et ***restaurer*** les ressources en eau. Demandez aux élèves de vous donner des exemples d'activités qui pourraient être classifiées dans chacune de ces catégories (p. ex. protection = laisser une zone tampon d'arbres d'une largeur de 10 mètres à côté de tous les cours d'eau; restauration = installer des arbres déflecteurs pour restaurer le débit du cours d'eau après que celui-ci a été altéré).
    - **Protection :** *De quelle façon cette répercussion aurait-elle pu être prévenue? Si elle n'avait pas pu être prévenue, qu'est-ce qui aurait pu être fait pour réduire son importance?*
    - ***Restauration :*** *Qu'est-ce qui peut être entrepris maintenant que le dommage est fait?*

Stratégie d'enseignement :

- Demandez aux élèves de retourner dans leurs groupes de 2 à 4 (les mêmes que pour l'examen initial et la présentation des scénarios « Et alors? »)
- Expliquez aux élèves qu'ils revisiteront les scénarios qu'ils ont examiné plus tôt concernant les paramètres de la qualité de l'eau
- En tant que groupe, ils doivent choisir un exemple de leur scénario sur une activité humaine qui a eu une répercussion négative sur la qualité de l'eau.
- La tâche des élèves sera d'identifier les éléments suivants :
    - Effet(s) sur la qualité de l'eau
        - Les effets sont-ils temporaires? À long terme? Sera-t-il difficile de restaurer la qualité de l'eau? Quels facteurs doivent être pris en compte?
        - Quels étaient les répercussions sur l'écosystème?
    - Pourquoi l'activité avait-elle lieu (si applicable)?
        - P. ex. Dégagement du territoire pour le développer
    - La répercussion aurait-elle pu être prévenue ou atténuée? Comment?
    - Recommandations pour le futur (mesures de protection et de restauration)
- Les élèves prépareront une courte (1 page) séance d'information scientifique sur la qualité de l'eau et les répercussions humaines, et sur les mesures identifiées pour protéger ou restaurer l'écosystème. Le rapport devrait comprendre toutes les composantes ci-dessus.

Évaluation : Avec toute la classe, déterminez les critères de réussite pour cette tâche : accordez une note aux séances d'information scientifiques des élèves (version papier ou présentée à des petits groupes ou à la classe).

Instruction différenciée : Fournissez d'autres façons d'évaluer l'apprentissage, au besoin.

Extension : Demandez aux élèves de choisir une activité humaine qui a des répercussions négatives sur la qualité de l'eau (qui n'a pas été présentée dans les scénarios). Demandez-leur de comparer celle-ci avec une autre activité humaine qui aurait pu avoir des répercussions positives sur la qualité de l'eau.

Partie II : Demandez à un expert

Objectif d'apprentissage : Mieux comprendre les réalités locales en matière d'eau en interviewant un expert.

Description : Les élèves travaillent en équipe pour développer des questions pour un expert concernant les sources d'eau locales, les répercussions sur la qualité de l'eau et les mesures potentielles de protection et/ou de restauration.

Temps requis : Une période de classe (65-70 min) par semaine sur 4 semaines

Matériaux et préparation :

- Résultats des analyses de la qualité de l'eau et interprétations/conclusions

Stratégie d'enseignement:

- **1ère période :**
    - Préparez une liste des répercussions les plus importantes sur la qualité de l'eau dans votre collectivité en vous basant sur les conclusions et les interprétations de la classe. Si applicable (et si cela n'a pas déjà été fait), situez ces répercussions sur la Carte de l'eau dans la collectivité.
    - Réfléchissez à des façons de rassembler davantage de renseignements sur la portée de ces répercussions dans le bassin hydrographique local (c.-à-d. faire une recherche sur le web, interviewer des personnes de l'Office de protection de la nature ou de groupes environnementaux locaux, etc.)

- **2e période :** Si les élèves allaient interviewer un expert à ce sujet ou sur d'autres répercussions communes sur la qualité de l'eau dans la collectivité, quelles questions lui poseraient-ils? Demandez-leur de faire l'ébauche de quelques questions et de partager celles-ci avec le groupe. Demandez au groupe de choisir leurs trois meilleures questions à partager avec la classe.

    Voici quelques idées de questions :

    1. Quels sont les trois problèmes reliés à l'eau les plus importants auxquels vous faites face?
    2. Quelles sont vos responsabilités/les responsabilités de votre organisation par rapport au maintien de la qualité de l'eau?
    3. À quelles activités de protection ou de restauration participez-vous dans le cadre de votre travail sur le bassin hydrographique?
    4. Devez-vous considérer certains éléments particuliers pour ces activités (p. ex. coût, temps, efficacité, répercussions supplémentaires, etc.)

- **3e période :** Invitez un expert pour répondre aux questions des élèves concernant l'eau locale et la gestion de la qualité de l'eau. Cette personne pourrait être issue des milieux suivants : la municipalité (qui s'occupe de la gestion de l'eau); l'Office de protection de la nature; un groupe sans but lucratif réalisant du travail de protection et de restauration; ou possiblement le bureau de santé publique régional. Reportez-vous aux sections **Où commencer?** dans la *(fiche 1.0, Section I)* pour davantage de renseignements sur les points possibles de contact.

- **4e période :** Demandez aux élèves d'écrire une entrée de journal constituant une réflexion sur les points suivants :
    - Ce qu'ils ont appris sur la qualité de l'eau dans leur collectivité (1-2 pts)
    - Ce qu'ils considèrent comme étant les plus grandes menaces à la qualité de l'eau locale (2-3 pts)
    - Des façons de remédier à ces menaces, et à quel point ces solutions sont efficaces (donnez un exemple et examinez ses avantages et désavantages)

Évaluation :

- Questions d'interview
- Engagement lors de la visite de l'expert (p. ex. poser des questions)
- Réflexion dans le journal

Instruction différentiée : Fournissez aux élèves un autre moyen de poser leurs questions à l'expert (p. ex. via courriel, Skype ou clavardage). Adaptez les autres mesures d'évaluation au besoin.

Extension : Demandez aux élèves d'incorporer leurs nouveaux apprentissages de la visite de l'expert à leur activité cumulative à la *Partie II : Interpréter les résultats*.

(Fiche 2.10) Protéger et restaurer la qualité de l'eau :

Feuille de recherche de l'élève

À l'aide des renseignements recueillis ci-dessous, rédigez une séance d'information scientifique décrivant les effets d'une activité humaine sur la qualité de l'eau et/ou sur la santé de l'écosystème.

Décrivez au moins une action qui peut être entreprise dans le futur pour protéger ou restaurer la qualité de l'eau (par rapport à l'activité humaine choisie).

Vous aurez probablement besoin de plus d'espace pour écrire. Joignez une feuille supplémentaire à celle-ci ou continuez à écrire à l'endos. Essayez d'écrire au moins 2 ou 3 phrases pour chacun des points de recherche.

	Notes
Activité humaine qui a causé la répercussion	
Effet(s) sur la qualité de l'eau? *c.-à-d., que révèlent les résultats des analyses?*	Indice : Reportez-vous au Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau
Répercussions sur l'écosystème? *Court terme? Long terme?*	Indice : Reportez-vous au Guide de l'élève : Paramètres de la qualité de l'eau
Raison de l'activité? *c.-à-d. pourquoi cette activité a-t-elle été entreprise?*	
La répercussion aurait-elle pu être **prévenue** ou **diminuée**? Comment?	Tentez d'aller plus loin que « cesser l'activité ». Si ce n'est pas possible, comment faire les choses différemment pour prévenir ou réduire les répercussions sur l'écosystème?
Recommandations pour le futur (mesures de protection/restauration)	Poursuivez votre réponse à la question précédente :

Annexe A : Résultats ciblés dans le cadre du curriculum

Sciences (9e année), SNC1D – <u>académiques</u>

Domaine d'étude A : Habiletés de recherche scientifique A. Démontrer des habiletés de recherche scientifique (liées tant à la demande qu'à la recherche) dans les quatre domaines d'habiletés (initier et planifier, réaliser et noter, analyser et interpréter, et communiquer)
Domaine d'étude B : Biologie – Écosystèmes durables **B1 :** Évaluer les répercussions des activités humaines sur la durabilité des écosystèmes terrestres et/ou aquatiques, et évaluer l'efficacité des différents plans d'action conçus pour remédier aux répercussions négatives ou pour atténuer celles-ci; **B2 :** Faire une recherche sur les facteurs liés à l'activité humaine qui ont une incidence sur les écosystèmes terrestres et aquatiques, et expliquer comment ils se répercutent sur la durabilité de ces écosystèmes; **B3 :** Démontrer une compréhension de la nature dynamique des écosystèmes, particulièrement en matière d'équilibre écologique et de répercussions de l'activité humaine sur la durabilité des écosystèmes terrestres et aquatiques.

Sciences (9e année), SNC1P – <u>appliquées</u>

Domaine d'étude A : Habiletés de recherche scientifique A. Démontrer des habiletés de recherche scientifique (liées tant à la demande qu'à la recherche) dans les quatre domaines d'habiletés (initier et planifier, réaliser et noter, analyser et interpréter, et communiquer)
Domaine d'étude B : Biologie – Écosystèmes durables **B1 :** Évaluer les répercussions des activités humaines sur la durabilité des écosystèmes terrestres ou aquatiques, et évaluer l'efficacité des initiatives sélectionnées en lien avec la durabilité environnementale; **B2 :** Faire une recherche sur certains facteurs liés à l'activité humaine qui ont une incidence sur les écosystèmes terrestres et aquatiques, et expliquer leurs conséquences sur la durabilité de ces écosystèmes; **B3 :** Démontrer une compréhension des caractéristiques des écosystèmes terrestres et aquatiques, de l'interdépendance au sein des écosystèmes et entre ceux-ci ainsi que de l'incidence des humains sur la durabilité de ces écosystèmes

Sciences de l'environnement (11e année), SVN3M – <u>préparation à l'université et au collège</u>

Domaine d'étude B : Solutions scientifiques aux défis environnementaux contemporains B2 : Faites une recherche sur l'éventail de perspectives qui ont contribué aux connaissances scientifiques sur l'environnement et sur les procédures appliquées pour remédier aux problèmes environnementaux contemporains

Domaine d'étude C : Santé humaine et environnement **C2 :** Faire une recherche sur les facteurs environnementaux qui peuvent avoir une incidence sur la santé humaine et analyser les données à ce sujet

Sciences de l'environnement (11e année), SVN3E – <u>préparation au marché du travail</u>

Domaine d'étude B : Répercussions humaines sur l'environnement B2 : Faire une recherche sur la qualité de l'air, de la terre et de l'eau dans leur environnement naturel et non perturbé à l'aide de la technologie appropriée B3 : Démontrer une compréhension de certaines façons dont les activités humaines se répercutent sur l'environnement et comment les répercussions de ces activités sont mesurées et surveillées
Domaine d'étude C : Santé humaine et l'environnement C3 : Démontrer une compréhension des façons dont les facteurs environnementaux peuvent se répercuter sur la santé humaine
Domaine d'étude E : Sciences et gestion des ressources naturelles E3 : Démontrer une compréhension d'une utilisation durable des ressources et de la relation de celle-ci à la biodiversité et à la durabilité des écosystèmes

<u>Remarque sur le curriculum</u>

Bien qu'elle ait été conçue pour répondre aux exigences du domaine d'étude du curriculum de l'école secondaire de l'Ontario (2008) Sciences de 9e année : *Écosystèmes durables*, cette ressource peut également fournir des activités utiles pour des cours de géographie (voir l'activité Carte de l'eau dans la collectivité), ainsi que pour les Sciences de l'environnement de 11e année.

Cette trousse a été conçue comme une progression d'activités d'apprentissage qui construisent l'une sur l'autre, mais les activités peuvent également être utilisées en tant que ressources autonomes.

Annexe B : Engager les élèves dans des projets d'action

Il existe plusieurs bonnes raisons d'engager vos élèves dans des projets d'action. Par exemple :

- Ces projets conviennent à différents types d'apprentissage (étant donné leur nature expérimentale)
- Ils offrent des occasions d'apprentissage pertinentes et significatives (ce qui est motivant pour les élèves)
- Ils permettent aux élèves de s'identifier à la nature trans-disciplinaire des enjeux du vrai monde, et encouragent une façon de penser et de résoudre les problèmes holistiques[1].

L'éducation au service de la Terre (LST) a créé un guide pour les éducateurs intitulé : « Engager les élèves dans des projets d'action durables ». Vous pouvez y accéder par la section Ressources pour repenser du site web de LST : < >. Ce document décrit 12 étapes pour faciliter la création de projets d'action significatifs avec vos élèves.

L'une de ces étapes décrit comment **faciliter le choix d'une idée de projet** avec les élèves. Ce guide offre également un **Project Planning Template [Modèle de planification de projet]**, qui guide les élèves tout au long d'un processus de pensée étape-par-étape pour concevoir le projet d'action le plus efficace (à partir de leur idée de projet initiale). Une autre étape du guide s'intéresse à **bâtir la motivation** pour l'engagement de l'élève dans le projet. Elle comprend des exercices pour explorer la différence entre une réaction émotionnelle et une réaction rationnelle devant un problème.

Il existe divers types de projets d'action dans lesquels les élèves peuvent s'engager. Voici certains exemples :

- Projets pour **éduquer et informer** (souvent avec l'intention de **persuader** les autres d'initier le changement)
- Projets pour l'**action civique ou politique** (et/ou pour **influencer les politiques**)
- Projets qui **appuient les besoins des organisations** (qui travaillent déjà pour le changement)

Types communs de projets d'action

<u>Éduquer/informer/persuader</u>

- Campagnes de sensibilisation (p. ex. affiches/dépliants, vidéos, messages d'intérêt public, publicités, expositions à l'école, etc.)
- Programmes d'éducation comunautaire (p. ex. ateliers, présentations, événements spéciaux, etc.)
- Communication écrite (p. ex. articles de journaux, lettres à l'éditeur, histoires courtes, poèmes, etc.)
- Communication orale (p. ex. pièces de théâtre, théâtre de rue, débats publics, simulation d'assemblée publique locale, etc.)

<u>Action politique ou civique et politiques publiques</u>

- Réunion avec les élus
- Prise de parole lors d'assemblées publiques ou d'audiences (p. ex. faire une présentation à l'hôtel de ville ou au conseil municipal)
- Création de pétitions
- Appui aux candidats politiques (p. ex. être bénévole dans une campagne)
- Engagement dans une dissidence pacifique (p. ex. manifestation avec affiches, rassemblements sur la place publique [avec un permis], etc.)

<u>Appuyer les organisations qui travaillent déjà pour le changement</u>

- Assistance dans les nettoyages communautaires
- Engagement dans des projets citoyens scientifiques de surveillance
- Projets d'embellissement (p. ex., planter des arbres, naturaliser un espace public)

[1] Burgess, Terry. (2003). *Engaging Students in Sustainable Action Projects*. Learning for a Sustainable Future <http://resources4rethinking.ca/en/professional-development/resources>

Annexe C : Renseignements contextuels pour l'enseignant

Analyse de la qualité de l'eau

La qualité de l'eau est évaluée en observant les caractéristiques physiques, chimiques et biologiques de celle-ci. Bien que ces paramètres puissent être influencés par des facteurs naturels de l'environnement, la qualité de l'eau est également touchée par l'utilisation du territoire environnant par les humains; presque tout ce que nous faisons a une incidence sur l'eau. L'activité de création de carte à la *Partie I* était conçue pour démontrer cette relation intime entre le territoire et l'eau, ainsi que la connexion des sources d'eau au sein d'une collectivité (et d'un bassin hydrographique).

La qualité de l'eau peut être analysée pour plusieurs aspects différents, de plusieurs façons, et pour plusieurs raisons. Par exemple, les gestionnaires de l'eau pourraient analyser la qualité de l'eau pour s'assurer qu'elle est propre à la consommation humaine ou à des fins récréatives telles que la baignade. S'assurer que l'eau demeure propre à la consommation pourrait signifier beaucoup de choses, depuis la surveillance des sources d'eau pour des contaminants jusqu'à l'analyse et le traitement de l'eau dans des installations de distribution municipales.

Avant d'analyser la qualité de l'eau locale dans votre région, les élèves devront définir ce qui suit :
(1) *Raison* de l'analyse de l'eau (c.-à-d. pour quel usage voulons-nous nous assurer que l'eau sécuritaire?)
(2) *Où* les échantillons doivent-ils être prélevés, et en quelle quantité (pour obtenir des résultats exacts)?
(3) *Quels* paramètres de la qualité de l'eau doit-on analyser*?

***Les paramètres que les élèves choisiront d'analyser dépendront de ce qui suit :**

- Raison de l'analyse de l'eau
  - Les normes avec lesquelles nous comparons les résultats varieront selon l'utilisation de l'eau (p. ex. l'eau potable aura des normes plus élevées que l'eau utilisée à des fins récréatives)
- Données sur la qualité de l'eau dans le passé (si disponible)
  - Par exemple : Les résultats passés indiquent-ils des problèmes particuliers à surveiller? Si oui, pour quels paramètres?
- Répercussions potentielles de l'utilisation du territoire sur la qualité de l'eau
  - En vous basant sur vos observations sur les utilisations du territoire et les pratiques liées au territoire dans le bassin hydrographique, voyez-vous des paramètres (ou contaminants) particuliers à surveiller? P. ex. si le plan d'eau est entouré par des terres agricoles, la contamination et les pesticides pourraient constituer un point à surveiller.

Il est également important qu'avant d'effectuer l'analyse de la qualité de l'eau, les élèves aient une idée de ce que pourraient leur révéler certains résultats concernant la source d'eau. Après tout, il n'est pas très sensé de demander aux élèves de mener des analyses et de recueillir des données s'ils n'ont aucune idée de ce que signifieront les résultats!

Nous vous avons fourni des renseignements contextuels sur une variété de paramètres de la qualité de l'eau communément analysés (physiques, chimiques et biologiques). La pré-activité, *L'eau-bjectif de la recherche* (p.32), est conçue pour aider à présenter ces paramètres (ainsi que leurs implications potentielles pour la qualité de l'eau) aux élèves. Si vous avez besoin de plus de renseignements liés aux paramètres de la qualité de l'eau, pour vous ou pour vos élèves, vous les trouverez facilement en ligne. **Santé Canada** a des renseignements concernant les *Recommandations pour la qualité de l'eau potable au Canada* (chercher : Menu principal → Santé de l'environnement et du milieu de travail → Qualité de l'eau → Eau potable). Leurs *documents techniques* comprennent des renseignements contextuels sur les paramètres de la qualité de l'eau, y compris ce qui influence souvent les niveaux/concentrations trouvés dans différentes sources d'eau. La **U.S.**

Environmental Protection Agency (EPA) [Agence de protection environnementale des E.-U.] offre également plusieurs bonnes fiches de renseignements. Dans votre moteur de recherche Internet, saisissez par exemple : « turbidité comme mesure de la qualité de l'eau ». Certaines fiches de renseignements pertinentes peuvent également être trouvées sous « Resources » sur le site web de la Safe Drinking Water Foundation [Fondation pour l'eau potable] (en anglais seulement).

Paramètres de la qualité de l'eau

Physiques	
Couleur	• La couleur pourrait indiquer la présence de matière organique dissoute dans l'eau ou de contaminants inorganiques tels que le fer, le cuivre ou le manganèse
Odeur	• Causée par de la matière organique dissoute, de l'activité biologique (telle que les bactéries anaérobies) ou de la pollution industrielle
Goût	• Peut indiquer la présence de composés inorganiques tels que le magnésium, le calcium, le sodium, le cuivre, le fer ou le zinc
Température	• Détermine la quantité d'oxygène dissous contenu dans l'eau • **Cause** des changements : amples fluctuations dans la température de l'eau, changements à la forme ou au débit du cours d'eau, réduction de la végétation en surplomb (ombre), temps nuageux, réduction du débit de l'eau, effluents d'eau chaude en provenance d'usines de traitement • **Répercussions** de températures plus élevées : niveaux d'oxygène dissous plus bas, stress physique sur les organismes aquatiques (tels que les insectes et les poissons d'eau froide)
Sédiments en suspension	• Les particules sédimentaires les plus nocives pour la qualité de l'eau sont celles des limons et de l'argile (les deux plus petites) • **Répercussions :** bouchent ou endommagent les branchies des poissons, font suffoquer les larves des insectes et les oeufs des poissons vivant dans les fonds marins, détruisent l'habitat en remplissant les espaces entre les graviers où les poissons pondent leurs oeufs, interfèrent avec la photosynthèse et la croissance des plantes aquatiques en réduisant la clarté de l'eau (ce qui se répercute sur toute la chaîne alimentaire aquatique), transportent des nutriments et autres produits chimiques jusque dans l'eau (tels que des métaux lourds)
Turbidité	• Intimement reliée aux sédiments en suspension, la turbidité consiste en la clarté/opacité relative de l'eau • Elle est le résultat des particules (telles que l'argile, les limons, le plancton ou les organismes microscopiques) suspendues dans l'eau • Peut être une indication du ruissellement de surface, d'événements d'atterrissement ou d'érosion • **Répercussions :** Les mêmes que pour les sédiments en suspension; en outre, si la turbidité est surtout causée par des microorganismes, la décomposition de ceux-ci peut également mener à une baisse du niveau d'oxygène dissous dans l'eau
Chimiques	

pH	• Mesure de la quantité d'ions hydrogène (H+) dans l'eau • Certains organismes peuvent tolérer des niveaux spécifiques de pH; celui-ci peut avoir une large gamme de répercussions sur la faune sauvage aquatique étant donné qu'il se répercute sur la solubilité et la disponibilité des nutriments dans un écosystème • Une eau légèrement acide est corrosive et peut dissoudre les métaux, surtout le cuivre, des tuyaux et des pompes, et ces métaux dissous se retrouvent dans l'eau • Mesure acceptable : 6.0-8.5 (un pH au-dessous ou au-dessus de la plage recommandée peut avoir des effets toxiques); les valeurs en-dehors de la plage de 5.0 à 10.0 pourraient être considérées comme une indication de la pollution industrielle • Peut influencer l'efficacité de certaines procédures de traitement de l'eau
Conductivité	• Mesure la conductivité électrique de l'eau, qui indique la présence de substances dissoutes • Bien que ces substances peuvent constituer des minéraux présents naturellement, une conductivité élevée pourrait également indiquer que des contaminants se trouvent dans l'eau à cause d'activités humaines
Dureté	• Déterminée par la quantité de calcium et de magnésium dissous dans l'eau, normalement mesuré en tant que carbonate de calcium (CaCO3). Des concentrations plus élevées indiquent de l'eau plus « dure » • **Source :** Souvent dissous à partir de terre ou de roche • **Répercussions :** De l'eau dure fait en sorte qu'il est difficile de faire mousser un savon et peut créer des dépôts en couche (p. ex. à l'intérieur des tuyaux). De l'eau douce peut corroder les tuyaux en métal parce qu'elle a tendance à être légèrement acide (voir pH)
Alkalinité totale	• Mesure de la capacité d'un plan d'eau à neutraliser les acides (des précipitations ou des eaux résiduaires) • Influencée par les roches et les sols, les sels, certaines activités des plantes et certains écoulement d'eaux résiduaires industrielles • **Répercussions :** Une alcalinité basse aura une incidence sur la capacité de l'eau à résister aux changements de pH (ce qui signifie que le pH peut changer d'acide à basique plutôt rapidement); peut également être corrosive (danger que le cuivre ou le plomb se détache des tuyaux) et irriter les yeux
Oxygène dissous (O.D.)	• Une exigence de base pour un écosystème en santé (poisson, insectes et microorganismes). Certains organismes sont sensibles à des niveaux spécifiques d'oxygène dissous. • **Cause :** des matières organiques, telles que des eaux résiduaires ou des déchets provenant du traitement d'aliments, qui pénètrent les eaux de surface puis consomment l'oxygène disponible lors de leur décomposition; la température (l'eau plus froide peut contenir davantage d'oxygène, tandis que des températures plus élevées augmentent l'activité bactérienne) • **Répercussions :** suffocation de poissons d'eaux froides adultes ou d'oeufs/juvéniles, réduction de la santé des populations d'insectes et de microorganismes, mauvaise odeur (à cause de l'activité de bactéries anaérobies) • La norme est de 8.0 mg/L

Nutriments • La plupart des nutriments communs qui causent des problèmes liés à la qualité de l'eau sont le nitrogène et le phosphore • Les formes inorganiques (celles qui ne sont pas liées à des tissus végétaux ou animaux) sont nécessaires à la croissance, mais leur présence en trop grande quantité est problématique parce qu'elle stimule une trop grande croissance des bactéries et/ou des plantes dans les systèmes aquatiques	
Ammoniac	• NH_3 : Une forme inorganique du nitrogène trouvée dans l'eau • Formé lors de la décomposition dans l'eau de la matière organique contenant du nitrogène • Bien que nécessaire pour la vie aquatique, des concentrations élevées peuvent être toxiques • **Sources** : ruissellement transportant des déchets animaux, fertilisants, eaux résiduaires, déchets du traitement des animaux et des aliments, eaux d'orage urbaines • **Répercussions :** voir nitrate; peut également annuler l'efficacité du processus de chloration lorsque les concentrations sont élevées, causer des problèmes de goût et d'odeur, et interférer avec l'enlèvement du manganèse (un métal lourd)
Nitrate	• NO_3 : Une forme inorganique du nitrogène, causée par la décomposition de l'ammoniac • **Sources :** mêmes que l'ammoniac • **Répercussions :** En combinaison avec les phosphates, peut stimuler une croissance excessive des plantes aquatiques (eutrophisation). S'agissant normalement de plantes et d'algues, celles-ci supplantent les espèces indigènes et peuvent détruire l'habitat d'animaux aquatiques. Lorsque les plantes se décomposent, elle utilisent l'oxygène dissous dans l'eau et cela peut avoir une incidence négative sur les autres espèces aquatiques (telles que les insectes et les poissons). De hauts niveaux de nitrate se répercutent également négativement sur les femmes enceintes et les nourrissons nourris au biberon. • **Répercussions à long terme :** contamination de l'eau souterraine (un excès de nitrates peut s'écouler à travers les sols et pénétrer les sources d'eau souterraines)
Phosphate	• Les plantes ont besoin de phosphoreux (tels que les phosphates) pour croître. Le phosphore est normalement le nutriment en demande dans les écosystèmes aquatiques, donc même une petite augmentation du niveau de phosphore peut causer une eutrophisation (lorsque la quantité de nitrogène adéquate est accessible) • Parmi les sources, on retrouve : la terre et les roches, les usines de traitement des eaux résiduaires, le ruissellement passant par des terrains fertilisés et cultivés, les systèmes septiques inadéquats, le ruissellement passant par des tas de fumier, les terrains perturbés, les milieux humides drainés, le traitement de l'eau et les préparations commerciales de nettoyage
Biologiques	

<table>
<tr><td colspan="2">Contaminants microbiologiques
• Sources : eaux résiduaires non-traitées (réservoirs septiques, débordement d'usines de traitement), eaux d'orage (y compris le ruissellement passant à travers des terrains fertilisés au fumier ou des tas de fumier), des usines de traitement d'animaux, la faune sauvage (qui vit dans et autour des plans d'eau), etc.
• Répercussions : maladies humaines (des maladies gastrointestinales aux maladies respiratoires et de la peau mineures)
• Tant l'eau souterraine que l'eau de surface peut devenir contaminée. Les causes les plus communes de la contamination par eau souterraine sont des champs septiques inefficaces, des têtes de puits mal protégées, des infrastructures non-étanches, etc.
• On ne peut pas mener des analyses pour tous les organismes causant des maladies dans l'eau; on effectue donc normalement une analyse pour une bactérie indicatrice (celles retrouvées en grand nombre dans les estomacs et intestins des animaux à sang chaud, y compris les humains)</td></tr>
<tr><td>Coliformes totaux</td><td>• Les coliformes sont des bactéries associées aux sources environnementales telles que la végétation, les racines d'arbre, les infestations d'insectes, le sol et possiblement les matières fécales
• Même une faible présence (1 - 5) pourrait indiquer la présence d'autres bactéries nuisibles (voir E. coli)
• Des comptes totaux élevés de coliformes (6 - >80) indiquent clairement que des microorganismes causant des maladies pourraient être présents</td></tr>
<tr><td>E. coli</td><td>• La bactérie indicatrice la plus commune que nous analysons est l'E. coli (Escherichia coli), un type de bactéries coliformes associées aux excréments humains et animaux
• Lorsqu'elle est trouvée dans des sources d'eau potable, elle est une forte indication de contamination par les eaux résiduaires ou les déchets animaux (et l'eau est considérée comme impropre à la consommation étant donné les risques sérieux pour la santé)
• La plage normale acceptable est de <100 microorganismes/100 ml</td></tr>
<tr><td>Parasites</td><td>• Ce sont des organismes qui vivent dans d'autres pour se nourrir. Les animaux, y compris les humains, peuvent être infectés par des parasites s'ils boivent de l'eau qui en contient
• Giardia est un parasite d'eau commun qui touche l'approvisionnement en eau de l'Ontario. Il cause la giardiase, dont les symptômes comprennent : des vomissements, des crampes et de la diarrhée.</td></tr>
</table>

Autres problèmes possibles en matière de qualité de l'eau :

- *Sels dissous* (sodium, chloride, potassium)
  - Ceux-ci peuvent être dérivés de sources naturelles (p. ex. de l'eau ruisselant à travers/sur de la roche), ou de sources non-naturelles, telles que du ruissellement d'eau de surface transportant du sel de voirie jusque dans l'eau
- *Fluorure*
  - De niveaux peu élevés de fluorure sont naturels dans la plupart des sources d'eau potable au Canada (sources : particules de l'atmosphère, roches, sols)
  - Parmi les sources non-naturelles, on retrouve : les procédés de fabrication, les fertilisants, les métaux
  - Dans certaines collectivités, le fluorure est également ajouté aux sources d'eau potable pour prévenir les caries dentaires. Il incombe aux municipalités ou aux autorités provinciales ou territoriales de décider de fluorer leur eau potable ou non.
  - La concentration maximale acceptable dans une analyse d'échantillon d'eau potable est de 1,5 mg/L

- *Non-métaux et métaux lourds*
    - L'arsenic (non-métal) et les métaux à haute densité (tels que le plomb, le zinc, le cuivre, le chrome, le manganèse, le mercure) sont présents à l'état naturel dans l'environnement. Cependant, les activités humaines (tels que les procédés industriels et miniers) peuvent s'ajouter aux sources naturelles
    - Peuvent être associés tant à la contamination de surface que souterraine. Dans les eaux de surface, ils pénètrent normalement avec les sédiments (qui se déposent ensuite au fond; les analyses sont alors inutiles). Dans l'eau souterraine, ils ne se déplacent pas souvent loin de leur source (parce qu'ils sont solidement liés aux particules de sédiments)
- *Radon* (élément radioactif trouvé parfois dans l'eau potable) : présent naturellement, mais peut entrer dans l'eau en plus grands volumes s'il survient une perturbation à cause d'excavations, d'activités minières ou de production de pétrole ou de gaz; voici quelques problèmes possibles : anomalies congénitales, tumeurs et plus grande incidence de cancer
- *Trihalométhanes (THM)* : Dans une eau chlorée, toute matière organique présente peut se combiner au chlore pour former ces composés. Le chloroforme est un THM commun et est considéré comme potientiellement cancérogène.
- *Produits chimiques organiques toxiques*
    - *Hydrocarbures* : produits chimiques utilisés dans les produits du pétrole, les réfrigérateurs, les insecticides, les solvants, les propulseurs et les nettoyants. Ils peuvent contaminer l'eau suite à un déversement ou une élimination. Étant donné que les hydrocarbures sont fréquemment entreposés dans des réservoirs souterrains, ils posent des risques pour l'eau souterraine.
    - *BPC* (diphényle polychloré) : cancérogène, ne se décompose pas facilement (bio-accumulatif); source principale est le ruissellement des décharges et l'écoulement de produits chimiques
    - *Pesticides* (agents fongicides, insecticides, herbicides et régulateurs de croissance des plantes) : toute substance utilisée pour contrôler un organisme particulier; transporté jusque dans les eaux de surface via le ruissellement dans les zones telles que des routes ou des terres agricoles/terrains/jardins.
- *Déchets médicaux/pharmaceutiques* (y compris les médicaments, les hormones et les résidus de médicaments)
    - Les antibiotiques et les stéroïdes constituent un enjeu particulièrement important étant donné que les antibiotiques peuvent entraîner une résistance aux pathogènes, et les stéroïdes peuvent interférer avec les procédés métaboliques et de reproduction des organismes aquatiques et autres

Sources :

1. Environment Canterbury (NZ) <http://ecan.govt.nz/advice/your-water/water-quality/pages/measuring-water-quality.aspx>
2. Santé Canada < http://www.hc-sc.gc.ca/ewh-semt/water-eau/drink-potab/guide/index-fra.php>
3. Plans de leçons Lamotte, Outdoor Monitoring Series: Water Quality Monitoring <http://www.lamotte.com/component/option,com_pages/lang,en/mid,/page,194>
4. Safe Drinking Water Foundation, Operation Water Drop (Plans de leçon) < http://www.safewater.org/education/school-programs/operation-water-drop.html>
5. Manuel de leçons Stream Side Science <http://extension.usu.edu/waterquality/htm/educator-resources/lessonplans/sss/sssmanual/>
6. U.S. Environmental Protection Agency <http://water.epa.gov/drink/contaminants/basicinformation/>

Coin de l'enseignant : *Protection de la qualité de l'eau – À qui la responsabilité?*	
Qui?	**Quelle est leur responsabilité?**
Province (Eau potable Ontario)	• Lois et règlements (mettre à jour et faire appliquer); plus de renseignements ci-dessous
Conservation Authorities [Office de protection de la nature]	• « Gestionnaires du bassin hydrographique » • Créer et administrer les plans de protection de l'eau (avec des groupes multilatéraux)
Organismes non-gouvernementaux locaux	• Mener des activités de restauration du bassin hydrographique • Fournir les commentaires du public aux gestionnaires des ressources en eau (tels que des plans de protection de l'eau de source)
Gestionnaires de l'eau municipaux ou privés	• Analyser et traiter l'eau potable avant que celle-ci parvienne à nos robinets • Traiter et analyser les eaux résiduaires avant qu'elles parviennent aux eaux de source
Individus	• Entretenir les puits et les systèmes septiques • Ne pas verser n'importe quoi dans les égouts • Considérer ce qu'ils appliquent à leur terrain (p. ex. pesticides, produits chimiques) • Nettoyer les déversements adéquatement • Utiliser des savons biodégradables • Conserver • *...pouvez-vous en trouver d'autres?*

Protéger l'eau potable

À l'échelle de la province, la *Loi de 2006 sur l'eau saine* offre un cadre législatif pour la protection de l'eau de source. Elle exige du comité local de protection de l'eau de source qu'il évalue les menaces existantes et éventuelles à l'eau potable et qu'il mette les mesures en place pour réduire ou éliminer ces menaces. La création d'un plan de protection de l'eau de source requiert la participation du public et est ouverte à la collectivité. Pour en apprendre davantage sur la protection de l'eau de source dans votre collectivité, communiquez avec votre Conservation Authority [Office de protection de la nature] locale.

En vertu de la *Loi de 2006 sur l'eau saine*, l'Ontario a également le Programme ontarien d'intendance de l'eau potable. Ce programme offre de l'aide financière aux agriculteurs, aux propriétaires fonciers et aux petites entreprises pour la mise en place de mesures pour réduire les menaces aux sources d'eau potable.

Voici d'autres lois et règlements liés à l'eau potable :

- *Loi de 2002 sur la salubrité de l'eau potable* : Systèmes, opérateurs, analyses, licences, normes, etc.
- *Loi sur les ressources en eau de l'Ontario* (1990) : Extraction d'eau, utilisateurs d'eau à grande échelle, puits, etc.

Source : *Eau potable Ontario : Protéger l'eau de source*

Pour davantage de renseignements sur l'eau potable dans votre collectivité :
< http://www.ontario.ca/fr/customerror/403/>

- Fournit des renseignements sur le programme de service (si la source est municipale), la source d'eau (p. ex. Lac Ontario), la population desservie (nombre), la protection de la source (personne-ressource), et les procédures de traitement communément employées